

المعرفة



المعرفة

اللجنة العلمية الاستشارية للمعرفة :

الجنة الفنية :
 شقيق ذهبي
 موسون أباتا
 محمد رك رجب
 محمود مسعود
 سكريات التحرير: السيدة/ عصمت محمد أحمد

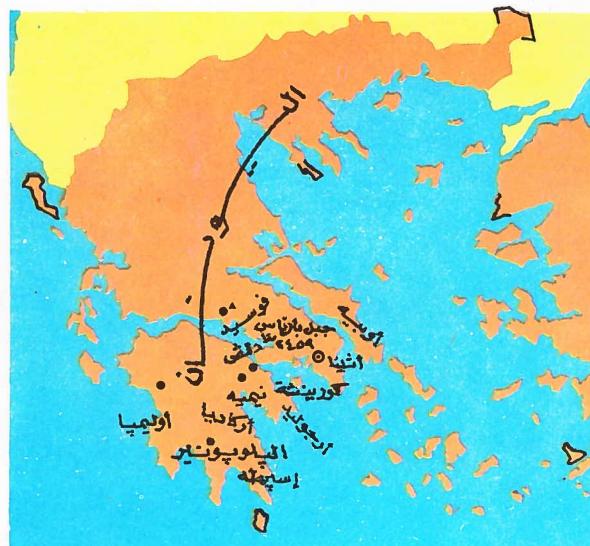
الدكتور محمد فؤاد إبراهيم رئيس
 الدكتور بطرس بطرس عنان
 الدكتور حسين فوزي
 الدكتور سعاد ماهر
 الدكتور محمد جمال الدين القندي أعضاء

الألعاب النيمية

يقال إن هذه الألعاب قد أقامها الحاربون الذين كانوا يحاصرون طيبة **Thebes** ، بقصد الترفية عن ملك نيمية الذي كان نهيا للزرن على وفاة ابنه الذي لدغه ثعبان فقتلته.

وتقول بعض المصادر التاريخية ، إن هذه الألعاب كانت تقام كل ثلاثة سنوات في أحد وديان أرجوبلد **Argolide** ، وقد توقفت أكثر من مرة ، ولكنها كانت تعود للانعقاد ،

وقد عرفت ساعات فخار بعد عام 574 ق. م. عندما تم طرد الفرس من البلاد ، وعندئذ بدأ في إقامة تلك الألعاب تمجيداً للذكرى الحاربين الذين سقطوا في ميدان الشرف . وطبقاً لرواية أخرى ، كانت هذه الألعاب تقام تخليداً للذكرى انتصار هرقل **Hercule** على أسد نيمية . وكانت الجوائز عبارة عن تاج من النباتات الجبلية (من فصيلة الكرفس البري) ، أو من أوراق شجر الزيتون .



أهم الموقع في اليونان القديمة ، حيث كانت تقام المباريات الرياضية الدورية

كانت هذه الألعاب تقام تمجيداً لأبولو الپيتوبي **Apollo** ، حيث كانت تعيد للذكرى انتصار إله على بيتون **Python** ، وهو ثعبان هائل كان يحرس محراب داني . وكانت تقام كل أربع سنوات فيما بين شهر أغسطس وسبتمبر ، عند سفح جبال الپرناس ، وبالقرب من معبد أثينا الواقع في دلفي بسهل كريسا . وكانت المباريات تتكون مبدئياً من مباريات في الموسيقى والرقص داخل المحراب ، تلي ذلك مباريات في الرياضة والفروشية ، ومن هنا كان إنشاء استاد سباق الخيل بالقرب منها . وكان الفائزون يتوجون بأوراق الزيتون .

الاستاد الكبير في دلف ، وكان مسرحاً للألعاب الأوليمبية قديماً التي كانت تقام تكريماً لأبولو



الألعاب الأوليمبية "الجزء الأول"

الألعاب الأوليمبية عبارة عن مجموعة من المباريات الرياضية ، كانت تجري مرة كل أربع سنوات في بلاد اليونان القديمة ، بالقرب من معبد أوليمب **Olymp** ، ومنه اشتقت اسمها . وقد أخذت هذه الألعاب تضم محمل تدريجياً إلى أن توقفت في أواخر القرن الرابع الميلادي ، ولم تبعث إلى الحياة مرة أخرى إلا في أواخر القرن التاسع عشر . ومنذ ذلك الوقت ، ظل يجري الاحتفال بها كل أربع سنوات ، كل مرة في مدينة مختلفة ، ولم تتوقف عن هذا المعدل إلا في فترتي الحرين العامتين .

بالرغم من التسمية البسيطة التي تطلق على «الألعاب الأوليمبية» قديماً وحديثاً ، فإن قليلاً من الأسماء الأخرى ما تستطيع أن تثير نفس الحماس والاهتمام بها ، ذلك أن روح المنافسة الرياضية تعتبر من المشاعر الكامنة لدى الإنسان ، فلن هنا ، صبياً كان أو مراهقاً أو بالغاً ، لم تخالجه الرغبة في الفوز ببطولة؟ ومن من لم يشعر بالإثارة والترقب أثناء المباريات ، وبالرضا والفرح عندما يتغلب ، على الآخرين؟ تأمل هذه الإثارة وهذا الترقب ومشاعر الرضا والفرح (تقابل ذلك مشاعر خيبة الأمل والمرارة في حالة الفشل) ، وهي تختلخ في صدور الملايين من البشر في نفس الوقت ، نتيجة انتشار وسائل الإعلام الحديثة كالصحافة والسينما والراديو والتليفزيون . وعندئذ يمكنك أن تكون لنفسك فكرة عن مدى الاهتمام البالغ الذي تثيره الألعاب الأوليمبية في العالم أجمع . ولذلك فقد خصصنا لها هذه الصفحات بقصد تفسير العبارات التي لها أهمية علمية أو قيمة ثقافية خاصة .

ألعاب أخرى شبيهة وأصغر

لم تكن الألعاب الأوليمبية هي المظهر الرياضي الوحيد في بلاد اليونان القديمة ، فقد كانت هناك ثلاثة دورات رياضية أخرى تحظى بشعبية كبيرة ، تلك هي : الألعاب النيمية **Nemean Games** ، والألعاب الپيتوبي **Pythian Games** ، والألعاب الإيمية **Isthmian Games** ، وكان لها جميعها طابع الشعوب العام حيث كانت تشتهر فيها جميع شعوب بلاد اليونان .



هرم سقارة المدرج

إيمحوتپ تحت تلك المصطبة مرات وحجارات جانبية توسيطها حجرة كبيرة استخدمت في تشييدها أحجار الجرانيت لتكون حجرة دفن الملك.

ولم يقف إيمحوتپ عند ذلك الحد ، بل عاد وطور تصميمه ليميز قبر زoser عن غيره من القبور . ففكرا في أن يرتفع بالبناء ، وهذا طفق يبني مصطبة فوق أخرى ، مراعياً أن كلا منها نقل في الحجم عما تحتها ، حتى أصبح الشكل النهائي لقبر زoser هرماً مدرجاً ذا ست درجات . وبذلك غدا إيمحوتپ أول مهندس معماري في تاريخ مصر شيد قبراً يشبه الهرم في شكله العام . ولم يكتف بذلك ، بل أحاط الهرم بسور كبير شيد كله من الحجر الجيري بارتفاع عشرة أمتار ، وشيد داخل هذا السور مبانٍ عددة كان بعضها مخصصاً لإقامة العيد الثالثي ، وبعضها الآخر كان قبراً رمياً في الناحية الجنوبية ، أو معابد تتصل أيضاً بالأعياد . كما شيد في الناحية الشمالية من الهرم معبداً قامته تماثيل الملك .

وتعود مجموعة الهرم المدرج من أهم ما خلفته مصر الفرعونية لنا من آثار ، ومنها تبين الخطوات الأولى للمصريين عندما انتقلوا من البناء بالطوب إلى البناء بالحجر .

ويحيل أكثر المؤرخين إلى تقبل الرأي القائل بأن السور الخارجي الكبير الذي رسم في جوانبه شكل البوابات الثلاث عشرة في جهاته الأربع ، ليس إلا صورة من السور الذي حول قصر الملك في الوادي على مقربة من العاصمة ، وأن المدخل الرئيسي في الركن الشرقي الجنوبي (البوابة الرابعة عشرة) شبيه بدخل القصر الملكي بأعمده وأماكن حراسته ، وأن تلك المبنى المشيدة بالحجر قد أقيمت بمناسبة الاحتفال بالعيد الثالثي للملك زoser ، إذ أنه نقل عاصمته إلى الشمال في تلك المدينة التي أصبحت تسمى « منف » .

وأراد زoser في هرمه هذا . وفي المرات الخجولة بحجرة الدفن ، تم تكديس الآف من الأواني المصنوعة من المرمر ، والديوريت ، والبريشيا ، والجرانيت ، والبازلت ، وغيرها . وقد أمكن استخراج عدد من الأواني لا يقل عن ٢٠٠٠ ، ومازال بعض تلك الأواني باقية في المرات في شكل حطام صغير نتيجة سقوط الصخر فوقه .

ستكريم إيمحوتپ

أراد زoser ، عرفاناً منه بمكانة مهندسه إيمحوتپ ، أن يخلده معه ، فسمح بأن يكتب اسمه على تماثيله ، وهذا تقدير كريم لم نعرف له شبيهاً ، لأن الملك كان إلهامًّا من شعبه .

وكان إيمحوتپ يتولى وظائف عددة ، فقد كان مشرفاً على الأعمال الإنسانية للملك ، وكان مشرفاً أيضاً على إدارة قصره ، وحائزًا لقب رئيس المثالين . ولكن أهم من ذلك كلّه ، أنه كان الرجل الأول بعد الملك ، أي أنه كان حاكماً لأحد الأقاليم ، وكان كبيراً لكهنة الشمس في مدينة إيون « هليوبوليس » ، ثم تدرج فتولى وظيفة الوزير .

إيمحوتپ

إن الكلمة إيمحوتپ **Imhōtep** تعني حرفيًّا « من يائى في سلام » ، وكان أبوه كافنر – وهو من عامة الشعب – مشرفاً على الأعمال . ولعل اسم هذا الوزير سيظل خالداً أبد الدهر خلود الأهرام نفسها للشهرة العظيمة التي بلغها في حياته ، والتي كانت تزداد عاماً بعد عام بعد وفاته ، حتى لقد قيل بعد ذلك إنه لم يولد من أبوين بشريين ، ولكن من بناه نفسه .

وتماثيله تصوره لنا حليق الرأس بدون لحية مقدسة ، يعلو رأسه تاج ويحمل عصا في يده ، ويرتدى لباساً بسيطاً ، شأنه شأن الرجل العادي . وكان يرسم أحياناً جالساً في وضع من يقرأ شيئاً من لفافات ورق البردي ، وورق البردي نفسه منبسط على رجليه .

عيمتريته

بعد إيمحوتپ أحد نوابغ التاريخ من تجلّ عبقرية في أكثر من ميدان . فقد جمع إلى جانب نبوغه في فن العمارة والنحت ، نبوغاً في الطب لا يقل شأواً عن ذلك . وما هو جدير باللاحظة ، أن الطب لم ينشأ في عهد الإغريق كما يذهب بعض المؤرخين في مصنفاتهم ، إذ أن الطب في بلاد الإغريق قد استمد أصوله الأولى من صنوه على ضفاف النيل ، ثم أضيف إليه رويداً رويداً ، ومن ثم تعتبر مصر معهد الطب . ولقد شبه الإغريق إيمحوتپ بأكليپوس (إله الطب) لمهارته في الطب مهارة تناقلتها الأجيال ، وخلعت عليها من الصفات ما بوأه المكانة التي احتلها بحق وجدارة . وثمة احتمال أن يكون المصريون القدماء قد ألهوا إيمحوتپ في عصر مبكر .

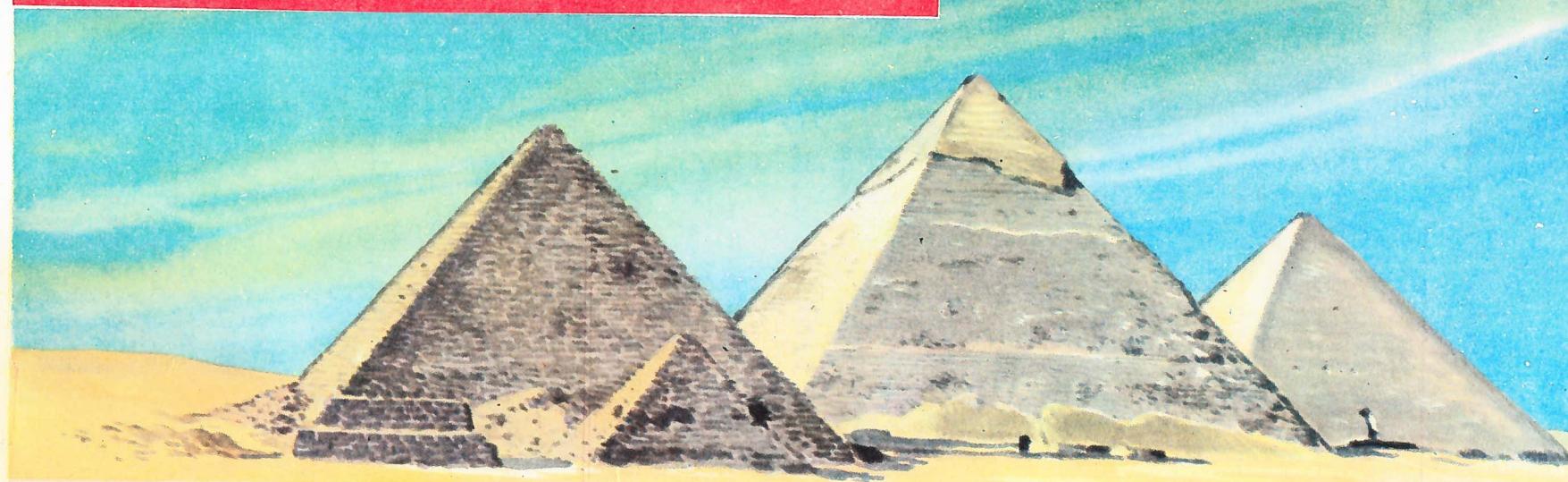
وقد اتخد الكتاب المصريون في الدولة الحديثة إيمحوتپ راعياً لهم . ولا غرو إذ كان كل كاتب يسكن بعض قطرات من الماء قبل أن يبدأ عمله قرباناً له ، وإجلالاً وتقريماً .

بناء الأهرام

بدأ زoser **Zoser** مؤسس الأسرة الثالثة حياته كغيره من سبقة من الملوك ، فبني لنفسه مثليهم مقبرة على شكل مصطبة كبيرة من الطوب اللبن (٩٥ مترًّا في الطول × ٥٠ مترًّا في العرض ، وارتفاع ١٠ أمتار) ، ولكنه لم يشيدها في أبيدوس بل شيدها في المنطقة المعروفة الآن باسم بيت خلاف جنوبى المانيا ، وقد عثر فيها على كثير من الأواني وعليها أختام تحمل اسم الملك وأسماء بعض موظفيه ، والإدارات المختلفة التي يتولون شئونها .

وكان الملك حتى ذلك العهد يدفون في قبور على هيئة مصاطب لا تمتاز في شكلها العام عن قبور رعاياهم إلا بعظم حجمها وفخامتها ، وكانت هذه المصاطب تبني من الطوب اللبن ، وإن كانت بعض أجزائها الداخلية ، وعلى الأخص حجرة الدفن ، تبني من الحجر .

وجاء إيمحوتپ وزير زoser ففكرا في بناء قبر آخر لولاه الفرعون في جبانة العاصمة الشمالية ، ووضع تصميمه ليكون أفحى من أي قبر شيد قبله لأى ملك من الملوك . وكانت الفكرة الجريئة الأولى في تشييده هذا القبر أن يكون مبنياً بكتل من الحجر بدلاً من الطوب ، ومن ثم شيد مصطبة كبيرة من الحجر الجيري الذي قطعه من الحاجر القرية ، ثم كسا جدرانه الخارجية بأحجار جيرية من النوع الأبيض الممتاز الذي كان المصريون القدماء يحصلون عليه من محاجر طرة في الناحية الشرقية للنيل . وقد قطع



من اليسار إلى اليمين : أهرام منقرع ، وخفرع ، وخفرو ، ويبلغ ارتفاعها على التالب ٦٦,٥ متر ، ١٤٣,٥ متر ، ١٤٦ متر .

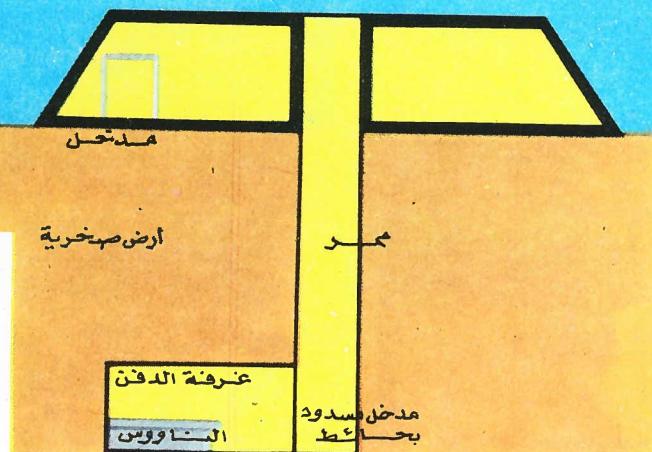
لقد استغرق المصريون وقتا طويلا لاكتشاف كيفية بناء الأهرام ، فإن قبور الملوك والبلاء في مصر في عهدها الموجل في القدم كانت تغطي بربى عالية من التراب . ولم يثبت الفراعنة ، وهم يظنون أن قبورهم يبنى أن تكون مizza عن قبور سائر الشعب ، أن أمرروا ببناء ربى أعلى من الطوب لهم . وقد أصبح هذا الطراز الأول من المدافن الملكية يعرف باسم (مصطبة Mastaba) ، وهي الكلمة العربية التي تفيد معنى المقعد المستطيل ، لأن شكل هذه المدافن كان شديد الشبه بمقاعد الطين المستطيلة أو المصاطب المعروفة في القرى المصرية .

كان الاعتقاد في مصر القديمة هو أن الملك ، أو فرعون Pharaoh كما كانوا يسمونه ، قد انحدر من الآلهة ، وكان ينظر إليه على أنه متفرد تماماً عن سواه من الرجال ، وكانت ذاته تعبد كإله . وطبقاً للمعتقدات الدينية عند قدماء المصريين ، فإن هذا التمييز الكبير كان يستمر بعد الموت . وعند موته الملك ، فإنه كان يمضي إلى ينضم إلى الآلهة في العالم الآخر . ويمكن أن نقرأ على بعض مقابر الملوك المصريين التفاصيل التالية : « ادخل إلى أبواب السماء ، التي هي محرمة على الشعب » .

وكان من عادة الملوك في مصر القديمة أن يعد الملك لنفسه ، وهو على قيد الحياة ، مقبرة بالغة الفخامة . وقد اخذت هذه المقابر شكل آثار حجرية ضخمة ، مثلاً الشكل ، أصبحت تعرف باسم الأهرام Pyramids ، وكانت تقام من الحجر أو الصخر الصالحة ، وكانت غرفة الدفن تتحف في جوف الصخر تحتها . وعلى الرغم من أن آثاراً شبيهة بهذه قد أقامتها الشعوب الهندية التي كانت تقطن أمريكا الجنوبيّة ، إلا أن الأهرام الحقيقة التي ينطبق عليها هذا الوصف هي التي توجد في مصر . ويوجد في الوقت الحالي عدد إجمالي من هذه الأهرام يقارب من ٧٠ هرماً ، أشهرها جميعاً الأهرام الثلاثة التي ترتفع فوق هضبة الجيزة قرب القاهرة . وأكبر هذه الأهرام الثلاثة هو هرم الفرعون خوفو ، وقد كان هذا الهرم يعد في الأزمان القديمة كواحد من العجائب السبع في العالم .

لقد ظلت دراسة التاريخ المصري القديم والأهرام ، وما زالت ، بمعنٍ استهواه . وفتنة كبار المؤرخين وعلماء الآثار على مدار آلاف السنين . وأصبح هذا العلم يُعرف الآن باسم (علم الآثار المصرية Egyptology) . ولا يزال قدر عظيم من الدراسات والأبحاث يجري في هذا المجال على قدم وساق . وقد تم أتم كشف في عام ١٧٩٨ ، حينما قام نابليون بغزو مصر ، فقد ضم جيشه عدداً كبيراً من العلماء ، أمكن بفضل أبحاثهم العثور على (حجر رشيد Rosetta Stone) المشهور ، الذي كان هو المفتاح لفك مغاليق نظام الكتابة المصرية .

قطع المصطبة



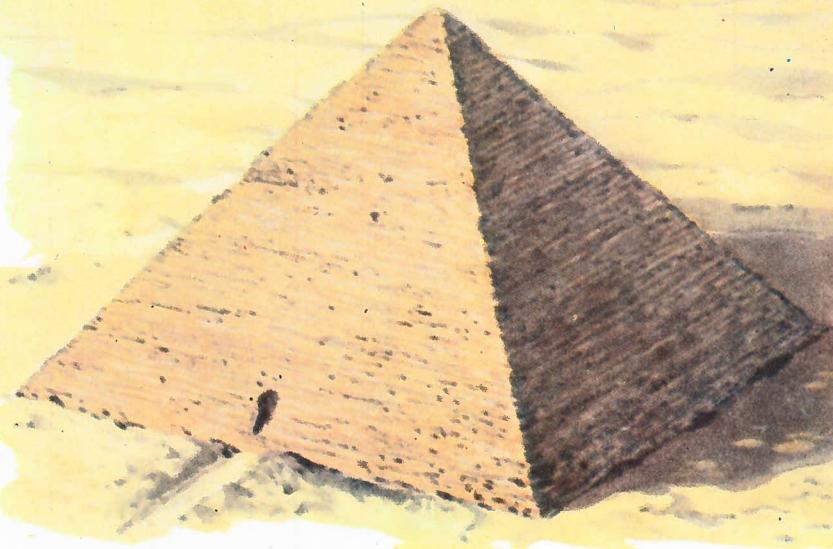
كانت غرفة الدفن تحفر في قلب الصخور ، وتؤدي إليها مجموعة طويلة من درجات سلم هابط . وكان المدخل المؤدي إلى غرفة الدفن يسد دائمًا بجدار بعثة قامة .

ثم ظهر حوالي ٣٠٠٠ سنة قبل الميلاد طراز جديد تماماً من المقابر . ذلك أن الملك زoser أصدر أمره إلى مهندس معهاري يدعى إيمحوتپ Imhotep بأن يبني له مقبرة أكثر فخامة من أي بناء ضخم يتألف من ست مصاطب ، تتناقص في الحجم ، وتقوم إحداها فوق الأخرى . وقد سمى هذا البناء بالهرم المدرج Step Pyramid ، وكان مؤلفاً من ست مصاطب ، تعلوها قبة مسطحة . وقد جاء ملك آخر فيما بعد هو الملك سنفرو Seneferu ، فأمر ببناء هرم مدرج ، ولكنه أضاف إليه هذه المرة طبقة سطحية ملساء ، وكان هذا هو أول هرم حقيقي ينطبق عليه هذا الاسم .



هرم المدرج للفرعون زoser . ويبلغ ارتفاعه حوالي ٦٠ متراً ، ويقوم على قاعدة مستطيلة تبلغ مساحتها ١٠٣ أمتار في ١٢٤ متراً تقريباً .

إحدى عجائب الدنيا السبع



هرم خوفو ، كما يبدو في مجموعة

غرفة الدفن والمعبد

كانت مقابر الفراعنة تشمل على قسمين رئيسين هما : غرفة الدفن ، ومعبد الدفن . في غرفة الدفن كان يوجد الناووس أو التابوت الحجري ، وداخله مومياء الملك محشطة . وكانت المومياء عادة محشطة بالذهب ومرصعة بالجواهرات على صورة باذخة . أما معبد الدفن ، أو المعبد الجنائزي ، فكان مؤلفاً من عدة غرف ، توضع فيها القرابين من الطعام ، والشراب ، والخل ، والآلات وغيرها من الأشياء ، التي كان يعتقد أن الملك قد يحتاج إليها في العالم الآخر .

أما الصابات أو الأهرام المدرجة ، فإن الغرف المخصصة لهذه القرابين كانت في داخل المقبرة ذاتها ، فوق غرفة الدفن مباشرة . ولكن في الأهرام ذاتها ، فإن غرف القرابين كانت تقام في معبد مستقل عن المبني الرئيسي ، وإلى الشرق منه . وكان كل هرم يشتمل على غرفة دفن ملك واحد فقط . وكان أعضاء أسرة الملك يدفونون أحياناً في أهرام أو صابات مجاورة أصغر حجماً .

وكانت هذه المباني الخارجية تتصل عادة بالأهرام عن طريق ممرات طويلة .

وفي تاريخ لاحق ، ورغبة في تفادي أعمال السطوة ، فإنهم مالبوا أن تخلىوا عن استخدام الأهرام مقابر الملوك ، وأصبحوا يدفونون في سراديب منحوتة في الصخر ، في (وادي الملوك) .

رسوخ هرم مع معابده الخارجية وغيرها من المباني .



الهيروغليفية والأهرام

إن الهيروغليفية هي نوع من الكتابة في شكل صور . ويوجد الكثير منها فوق الجدران الداخلية للأهرام ، وتتضمن تعلمات لإرشاد روح الميت ، فتحذر من الأخطار التي قد لا يكون هناك معدى من مواجهتها أثناء رحلته إلى العالم الآخر . وكانت هذه الكتابة أحياناً ترافق تضمن النشان والإشارة . وفيما يلي أحدي هذه الترائم مكرسة لإله نهر النيل : « منك تأتي من السماء مياه الحياة ، ومياه الحياة في الأرض هي منك . هذا هو الإله . قدماء مفسولتان بالملاء الظهور . يبيك تحمل السماء ، وتحت قدميك تنشر الضياء . جعلت الثرى مبسوطاً بالقسط ، وأثمرت الشعير ، وأثمرت القمح » .



يقول مثل مصرى حديث : « إضحك يا زمن من كل شيء ، إلا الأهرام تضحك منك يا زمن » . والمعنى الواضح هو أن الزمن له القدرة على إهلاك كل شيء ، إلا الأهرام ، فإنه لا تزال قائمة بعد خمسين قرناً من الزمان .

لقد وصف بعضهم أكبر الأهرام جيماً ، وهو هرم الملك خوفو Cheops ، بأنه « جبل هائل من الأحجار ، رفعه شعب بأسره ، من أجل رجل واحد » . وطبقاً لما رواه المؤرخ الإغريقي هيرودوتus Herodotus ، فإن خوفو بدأ في هذا بإغلاق جميع المعابد ومنع تقديم كافة القرابين . ثم عمد بعد ذلك إلى إكراه ٢٠ ألف المصريين على العمل من أجله . وهكذا أخذ مائة ألف رجل يكبحون كدحه متواصلاً . وكانوا يستبدل بهم كل ثلاثة أشهر مجموعة جديدة ، واستغرق العمل برمته ٢٠ سنة .

هرم خوفو

الارتفاع : 146 متراً

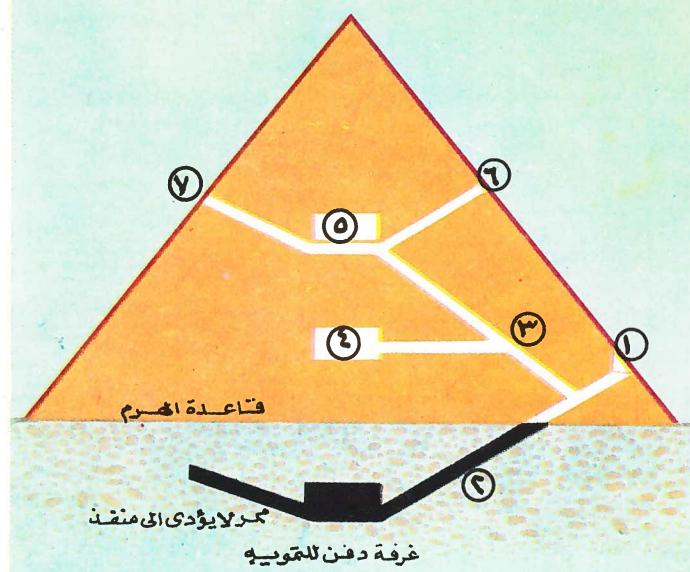
أصلع القاعدة : 230 متراً

مساحة القاعدة : 13 فدانًا

كتل الأحجار المستخدمة : 2,300,000 طن

هرم خوفو من الداخل

كان أكبر ما يشغل بال بناء مقابر الفراعنة ، العمل دائماً على إعداد وضع لغرفة الدفن بكيفية لا ينفع بها اللصوص في اكتشافها . وتحقيقاً

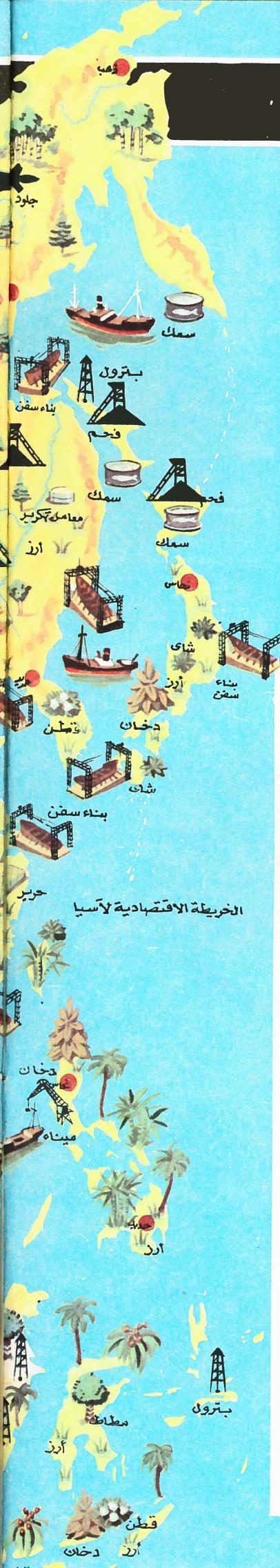


هذا الغرض ، فإن جوف المقبرة كان على جانب كبير من التعقيد . وكانت غرفة الدفن تقام عادة في صميم مركز البناء .

ويمتاز جوف هرم خوفو بأنه فريد في الكيفية التي وضعت بها غرفة الدفن .

- ١ - مدخل غرفة الدفن الأولى ، وربما كانت للملكة .
- ٢ - ممر يسمى العثور عليه (خليع اللصوص) يؤدى إلى غرفة دفن فرعون .
- ٣ - ممر يؤدى إلى غرفة الدفن العاملين في جوف الهرم بالطواب . وبعد اكتمال العمل ، فإن هذه المرات المهاوية تغلق بإقامة الواجهة الخارجية للهرم .

افتتاح آسيا



إن التنوع والحجم ظاهرتان تميزان القارة الآسيوية ، فهناك بلاد ضخمة مثل الهند والصين (وها أكثر بلاد العالم في الكثافة السكانية) ، وهناك بلاد صغيرة مثل نيبال والكويت ، كما أن هناك شعوباً من أجناس وديانات عديدة مختلفة . وتشمل آسيا سلسل جبلية ضخمة مثل الهimalايا ، وأنهاراً عظيمة مثل الجانج وإيراواي واليانج تسي . وبها مناطق حارة في الجنوب الشرقي ، وغابات شاسعة في الشهاب ، وبحار متراوحة الأطاف في وسط آسيا ، وفي شمال الهند ، والشرق الأوسط ، وشبه الجزيرة العربية .

وتعتبر آسيا أكبر القارات في العالم ، فهي تشتمل نحو ثلث إجمالي مساحة اليابسة ، وتمتد من جبال الأورال في الغرب إلى اليابان شرقاً ، ومن المنطقة المتجمدة في الشمال إلى شبه الجزيرة العربية في الجنوب الغربي ، وإندونيسيا في الجنوب الشرقي . ويعيش في آسيا حوالي 1,300 مليون نسمة ، وهو ما يقرب من ثلث مجموع سكان العالم .

إن سكان آسيا على درجة كبيرة من الفقر ، وتعمل الفالبية العظمى منهم في الزراعة التي لا تمدهم إلا بما يكاد يقوى بأودهم ، ولا يكفي من ذلك سوى اليابان وروسيا حيث تعتبران بحق من البلاد الصناعية ، بالرغم من أن الصين أحرزت تقدماً صناعياً كبيراً ، تليها الهند ولكن بدرجة أقل .

الزراعة

تختلف أنواع المزروعات في آسيا باختلاف المناخ ، ولكن المحاصلات التي ترتبط ارتباطاً وثيقاً بالقارة هي الأرز والشاي . ويعتبر الأرز الغذاء الرئيسي في آسيا ، أو بعبارة أخرى هو الغذاء الرئيسي لنصف سكان العالم . ويزرع نحو ٩٠٪ من إنتاج العالم من الأرز في آسيا ، وقدر ما يزرع في الهند والصين وحدهما بحوالي ٥٠٪ . ويزرع الأرز أيضاً سعياً المناخ ، وهو عادة المناخ الدافئ الرطب السائد في الجنوب والشرق من القارة ، والأرز يزرع عادة في مزارع صغيرة جداً تجري أعمال الفلاحة فيها باليد . ولا يعرض بالأسواق من الأرز سوى كيات صغيرة حيث يستهلك معظمها بوساطة المزارعين أنفسهم وأسرهم . وحيثما تتعذر زراعة الأرز ، فشة حبوب أخرى تكون المحصول الرئيسي ، ففي شمال الصين مثلاً يزرع القمح والذرة البوحية أو الدخن .

هذا وبالرغم من أن الصين تنتج من الشاي أى بلد آخر ، فإن الهند هي المصدرة الرئيسية للشاي ، وتعتبر سيلان وإندونيسيا أيضاً في مقدمة البلاد المنتجة للشاي تجاريًا .

أما الحبوب ومنتجات الألبان في آسيا ، فليس لها نفس الأهمية كما هي الحال في أوروبا وأمريكا . والهند لديها من الماشية أكثر مما لدى أي بلد آخر في آسيا ، ولكن لا تقوم بها صناعة إنتاج الحليب بدرجة تذكر ، وتجري تربية الدواجن والخنازير في كل مكان ، وتعتبر الصين من الخنازير أكثر من أي بلد آخر في العالم .

ويعتبر القطن من المحاصيل الصناعية البالغة الأهمية في آسيا ، وتعد الهند والاتحاد السوفيتي والصين أهم البلاد المنتجة له بعد الولايات المتحدة الأمريكية . كما تعد آسيا ، كما كانت دائماً ، أهم منتجة للحرير ، وأهم مراكز إنتاج اليابان والمناطق الحارة في الصين . والجلوت أيضاً من الألياف التي تعتبر من المحاصيل الهامة للغاية ، وتنتج الهند وباكستان وحدهما ما يقرب من ٩٥٪ من مجموع إنتاج العالم كله .

وتعتبر آسيا من أهم موارد المطاط في العالم ، ويأتي نحو ٩٠٪ منه من الجنوب الشرقي للقارة ، والبلاد الرئيسية المنتجة له هي ماليزيا ، وإندونيسيا ، وتنزانيا ، وسيلان ، وفيتنام ، وكبوديا .

وتلعب صناعة صيد السمك دوراً حيوياً في اقتصادات كثير من بلاد آسيا ، وتعتبر اليابان والصين في مقدمة دول العالم في هذا المضمار .

الحروة المعدنية

يجري استخراج الفحم على نطاق واسع في الاتحاد السوفيتي ، وبصفة خاصة في كاراجاندا وحوض الكوزنتس克 ، كما أن هناك مصادر ضخمة منه لم يتم استثمارها بعد في شمال شرق سيربيا .

أما إنتاج الصين من الفحم ، فيزداد اتساعاً في محافظات شانسي وشينسي . وتعتبر الهند الشالية موارد كثيرة من الفحم ، كما أن اليابان تعتبر من البلاد الرئيسية المنتجة للفحم في آسيا .

وآسيا بها كيارات ضخمة من البرول ، ويأتي معظمها من الخليج العربي وجنوب شرق آسيا (وبصفة خاصة سومطرة وبورنيو) ، كما أن الإنتاج السوفيتي يتزايد بسرعة مطردة .

ومن المحمى أن تكون أعظم احتياطيات خام الحديد في العالم موجودة في شمال شرق الهند . وتعتبر الصين في الوقت الحاضر الدولة الرابعة في العالم من حيث إنتاج خام الحديد ، وتوجد أهم مصادرها في منشوريا الجنوبية ، أما مينتيجورسك في الاتحاد السوفيتي فتعتبر مركزاً عظيماً آخر لخام الحديد .

ويستخرج التحاس من اليابان والهند والاتحاد السوفيتي ، والرصاص والزنك من الاتحاد السوفيتي وبورما ، والذهب من سيربيا الشرقية والهند الوسطى ، وتنتج آسيا من القصدير أكثر مما تنتجه أي قارة أخرى ، وأهم البلاد المنتجة له هي ماليزيا والصين الجنوبي والاتحاد السوفيتي . وتنتج آسيا علاوة على ذلك البوكسيت ، والنيلك ، والتوبجستن ، والمنجنيز ، والمنجنيز ، والزنبق ، والكربون ، والكثير من المعادن الأخرى .

دورا
صحراء
الاسكتايس
زراعة حبوب
غابات حالة مدارية
غابات مصطفة
غابات مختلطة
غابات تحت مدارية
غابات استوائية



الزراعة

غابة غير مسكنة
أقل من شخص واحد في الميل المربع
٣٥ شخصاً في الميل المربع
٦٠ شخصاً في الميل المربع
٩٥ شخصاً في الميل المربع
١٥٠ شخصاً في الميل المربع
٣٠٠ شخصاً في الميل المربع
٦٠٠ شخصاً في الميل المربع



كثافة السكان
في آسيا



لم تقدم الصناعة كثيراً في آسيا باستثناء الاتحاد السوفييتي و اليابان ، وإن كان هناك تقدم واضح في الصين أخيراً .

وفي معظم بلاد القارة ، نجد أن تصنيع الاحتياجات الأساسية يجري على نطاق ضيق جداً ، وعادة في المصنع المنزلية .

وتنتج اليابان الحديد والصلب ، والكلياويات ، والمنسوجات ، والمعدات الآلية ، والسيارات ، ومصنوعات المطاط ، والفخار ، ومجموعة أخرى كبيرة من المنتجات الصناعية . أما في الصين فتتم الصناعات الثقيلة في منشوريا الجنوبية وبعض المناطق الأخرى ، كما تزدهر الصناعة التقليدية للمنسوجات القطنية والحريرية . وتعتبر المنسوجات أعظم الصناعات في الهند ، وإن كانت بعض مراكز الصناعة الثقيلة آخذة في التو هناك .

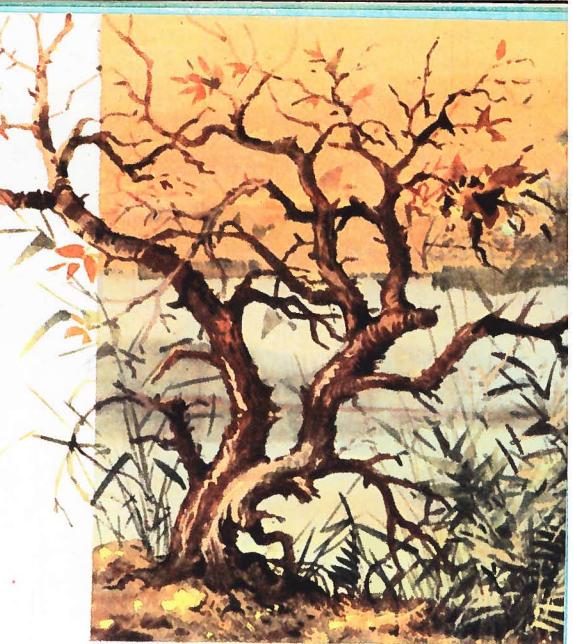
- ذهب
- كرميم
- نحاس
- حديد
- منجنيز
- شيك
- رصاص
- بلاستيك
- النترون
- قصدير
- تنجستين
- زنك

المياه الراكدة

توضع المستنقعات النباتية والمستنقعات المائية في مصاف الصحراء لكونها لا تثر أي شئ نافع للإنسان . فهي غير قابلة للزراعة ، والأشجار التي تنمو فيها هي في عمومها من الضعف والهزال بحيث تكون ضئيلة الفائدة كخشب . والمستنقعات في بعض النواحي أسوأ من الصحاري ، لأنها تشكل عائقا خطيرا أمام الطرق وخطوط السكك الحديدية ، وغالبا ما تكون مصدرا لاعتلال صحة الناس المقيمين على مقرها منها .

وكان الظن في وقت ما ينصرف إلى أن الماء الفاسد المبعث من المستنقعات ، هواء سام ومباعدة للملاريا والحميات . وكلمة **مalaria** معناها اللفظي (هواء فاسد) . ييد أنها تعرف الآن أن الملاريا تنتج من كائنات حية دقيقة تخفق في داخل دمنا بلذع البعض ، والاعتقاد القديم بأن المستنقعات مجافية للصحة اعتقاد صحيح تماما ، ذلك لأن المستنقعات هي موطن البعض ومناطق تواده .

فلا عجب إذن أن حكام البلاد المتحضرة يحاولون دأبا التخلص من المستنقعات ، بإقامة الجسور والمرارات المرتفعة وبايجاد المصادر . وفي جمهورية مصر العربية ، تعمد السلطات المسئولة إلى ردم المستنقعات والبرك وتجفيفها . وقد نجحت في ذلك إلى حد بعيد .



لقد أحالت مشاريع تصرف مياه المستنقعات في كل أنحاء العالم المستنقعات بأنواعها إلى أرض نافعة خصبة . على أنه لابد أن ندرك أن مناطق المستنقعات يجب عدم القضاء عليها تماما . فإنها موطن لأنواع عديدة من الحياة النباتية والحيوانية ، التي لا يمكن أن توجد في مكان غيرها . ولا بد من الإبقاء على مساحات كبيرة من المستنقعات لتكون بقابة (احتياطي طبيعي) لإنقاذ هذه النباتات والحيوانات من الانقراض .

الأنواع المختلفة للمياه الراكدة



والمستنقع السبخ يختلف عن المستنقع النباتي ، في أنه يتكون بدرجة كبيرة من النباتات المتحللة المتغيرة . ومستنقعات الحث (أو النسيج النباتي المتحللة) هي أصدق مثال لهذا النوع . والأنواع الثلاثة غالباً ما تدخل أحدها في الآخر .



والمستنقع المائي يختلف عن المستنقع النباتي في أنه مغطى بالماء بدرجة كبيرة . وهذه المياه ضحلة عادة ، وسطحها تتخلله جزر ومنابت للبوص .



والمستنقع النباتي هو مساحة من الأرض الواطنة مشبعة بالماء ، وهي عادة مكسوة بحياة نباتية من نوع لا يوجد في المناطق الأكثرين منها جفافا .



ويكون المستنقع المائي أيضاً عندما يقل مورد المياه إلى بحيرة وتدأ في الجفاف . وقد يكون هذا راجعاً إلى تحويل مجرى نهر أو بسبب تغير في المناخ . ومثل هذا المستنقع لا يرقى طويلا .

والمستنقعات تكون غالباً عند التقائه نهرين معاً ، فيرسب أقوى النهرين ركاماً من الرمل أو الحصى على امتداد مصب النهر الآخر ويسده ، مما يؤدي إلى ارتفاع هذا النهر عن منسوبه المعتاد ، وهكذا يفيض على ضفتيه ، ويغمر المناطق المجاورة ويحيط بها إلى مستنقع .

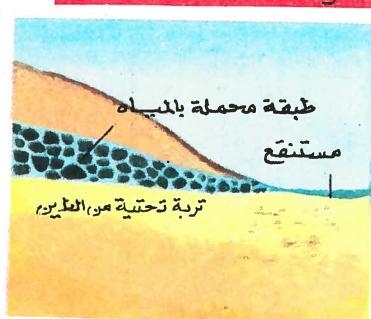
إلى اليسار : نهر له رأس .

إلى اليمين : إن انسداد الرأس بفعل النهر الأكبر ، قد تسبب في تكوين مستنقع .

عند تصنيف مناطق المياه الراكدة ، نسرد من ناحية بكية المياه الموجودة بالنسبة إلى مقدار الأرض اليابسة ، ومن ناحية أخرى بطبيعة الحياة النباتية الموجودة بها .

ومن الضروري أن نقوم بهذا التصنيف إذا أردنا أن نتكلم عنها ، ونكتب بدقة عند دراستنا لتكوينها وللأشكال الطريفة جداً للحياة التي توجد فيها .

تشكلات المياه الراكدة



يمكن أن توجد المستنقعات بأنواعها الثلاثة : النباتية والمائية والسبخة ، بطرق مختلفة . وقلاً تكون في المناطق المأهولة بالإنسان ، إذ أن المياه السطحية يجري التحكم فيها دأباً بعنابة . ومن بين الأهداف الرئيسية لهذا التحكم ، الحيلولة دون تكون مناطق المستنقعات .

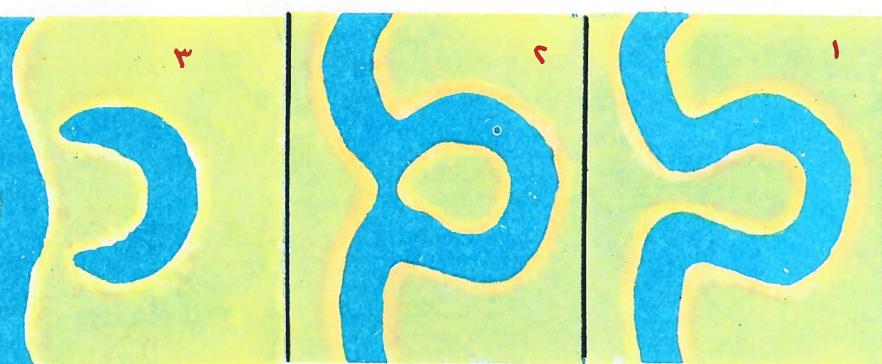


على أنه في المناطق غير المأهولة أو القليلة السكان ، لا نزال نرى العمليات التي تؤدي إلى تراكم المياه الراكدة على الأرض ، كما يبدو من الأمثلة التالية :



إن المياه الضحلة الراكدة المستنقع تتخالها هنا وهناك جزر من الطمي تكون دعامة لأنشجار هزيلة النمو ، ويحوطها البوص والسمار .

البحيرات الهمالية



إن بحيرة (اللاجون) Lagoon هي رقعة ضحلة مئدة من المياه قرب البحر ، منفصلة عنه جزئياً أو كلياً بواسطة لسان ضيق من الأرض .

وفي مصب الأنهار الكبرى ، ترسب كياثات ضخمة من الركام ، بما يؤدي إلى تكوين الدلتا المعروفة ، وإلى قيام حالات متعددة فيها اليابسة فعلاً إلى داخل البحر بفضل عوامل طبيعية . وهذه الحالات هي الظروف المتألية لتكون بحيرات (اللاجون) ، ذلك أن الدلتا تشتقها قنوات عديدة ، وهذه القنوات تغير مجرىها باستمرار ، وقد يتضمن بعضها إلى بعض أو تصبح مسدودة . وبهذه الكيفية تتكون بحيرات اللاجون .

وفي أول الأمر تكون هذه البحيرات متصلة بالبحر ، على الأقل عند المد المرتفع ، ولكن بامتداد الدلتا وتقديمها ، فإن بحيرات اللاجون تختلف في الداخل وتزيد بعدها ، ويتحول ماؤها من الملح إلى العذبة . وتكون المرحلة التالية بصفة عامة هي ترسب الغرين في البحيرة لكي تشكل مستنقعات مائية ثم مستنقعات نباتية . وتكون بحيرات اللاجون أيضاً قرب مصبات الأنهار بترسب السلود الرملية في البحر ، وهي عملية شبيهة بتلك العملية التي تنتج عنها البحيرات الساحلية السالفة الذكر (وهي التي يمكن أن يطلق عليها أيضاً اسم بحيرات اللاجون) . وتعرف الأرض التي تتكون بامتداد النهر إلى داخل البحر باسم (السهل الغربي) الذي يشكل بيئة موئية تماماً تماماً لنمو وتطور الأنماط الأولى من الحضارة . فالنوبة خصبة ، والعمل بها ميسور ، والنهر في فيضانه عبر السهل ، متاح للري وللسفين والقوارب التي هيأت لنشأة التجارة بحسبها أدواتها الأساسية للنقل . إن حضارة المصريين عند مصب نهر النيل قد نمت وتطورت بهذه الكيفية ، وتماثلها في هذا حضارة ميزوپولتانيا (بلاد ما بين النهرين) .



هذا نوع غريب من البحيرات يتكون عندما يجرى أحد الأنهار في مجرى شديد التعرج فوق إقليم مسطح ، فتؤدي هذه الظاهرة في الأغلب دائماً إلى تكوين مستنقعات . وعندما يزيد التعرج في منطقة ما من الخبرى ، يحدث تأكيل للضفة بفعل التيار عند المنحنى المقرر الشكل ، بينما تهبط المواد الرسوية عند المنحنى المدبب ، مما يزيد من إبراز شكل المنحنى الذي لا يلبي أن يتشكل على صورة عقدة تسمى (المنعرج) . وعندما يكاد المنعرج يستوف شكل الدائرة ، يعمل التيار على تقطيع رقعة الأرض الاعتراضية ، وتختلف عن ذلك مساحة هلامية الشكل من المياه الراكدة تسمى (البحيرات الهمالية) ، التي عادة ما تمتلئ سريعاً بالغرين وتحول إلى مستنقع .

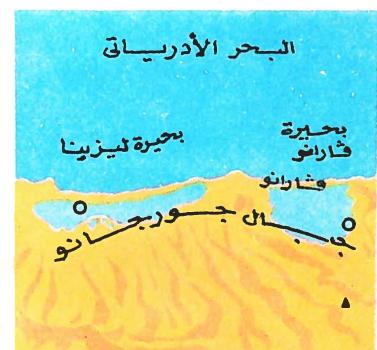
البحيرات الساحلية

عندما تلتقط أمواج البحر على شاطئ رمل أو على هضبة لينة الصخور ، تفتح عنها كياثات هائلة من الحبات (وهي المسادة التي يحملها الموج ويحملها معه) ، وهذه تكون من حبيبات معدنية صغيرة .

وعندما يكون الشاطئ عميق التضاريس ، أو تكون هناك جزر واقعة على مسافة منه ، فإن الحبات قد يترسب بما يؤدي إلى تكوين لسان أو سد رملي . ويتوقف وضع وشكل مثل هذه السدود على اتجاه الأمواج وعلى اتجاهات وسرعة تيارات المد المتداولة على امتداد الشاطئ .

وفي المثالين المبينين هنا وهم أما خودان عن شاطئ إيطاليا ، تكونت بحيرات على هذه الصورة . في المثال الأول ، تكونت البحيرة باقطاعها من البحر بواسطة سدود رملية قامت بين نتوءات أرضية بارزة . وفي المثال الثاني ، تكونت البحيرة بواسطة سدود تكفلت بوصل جزيرة صغيرة بالشاطئ .

وفي هذه الحالات ، فإن البحر يجد طريقه عادة إلى البحيرات عند ارتفاع المد ، وهكذا تكون مياهها مالحة . وبسبب عامل البحر ، فإن مياه هذه البحيرات قد تكون أكثر ملوحة من مياه البحر ذاته .



نماذج لمحيرات ساحلية على الشاطئ الشرقي لإيطاليا . لقد تكونت سدود رملية بين نتوءات أرضية بارزة .

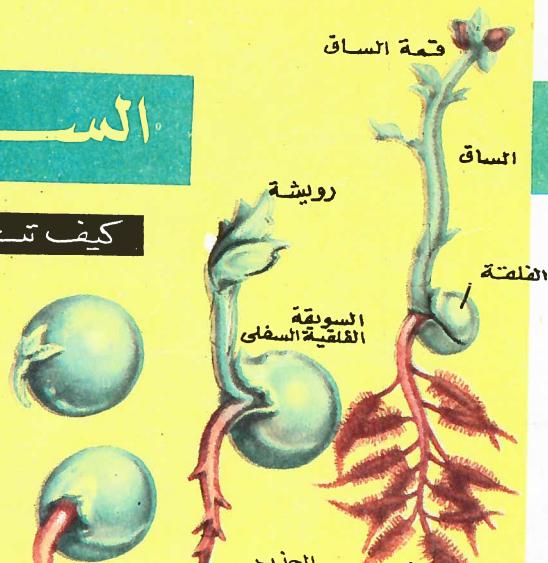


على الشاطئ الغربي لإيطاليا عند أوربتللو ، تم وصل جزيرة الشاطئ بواسطة سدود رملية ، وهكذا تحولت الجزيرة إلى شبه جزيرة .

الساق

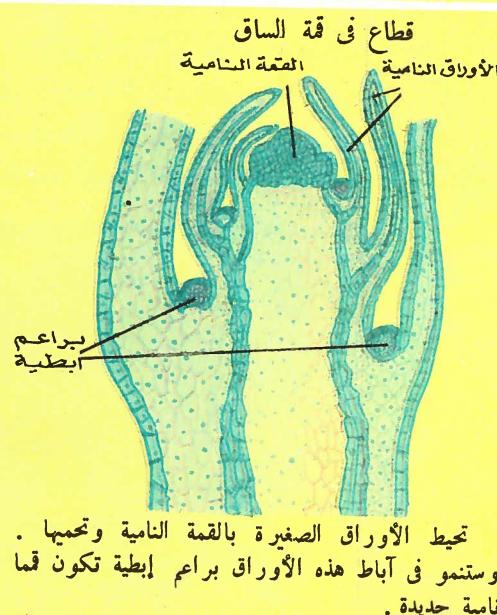
كيف ت تكون الساق ؟

حيث تنبت بذرة مزروعة في التربة يكون جينها «Embryo» مستطيل الشكل . ويوجد في طرف الجزء الذي ينمو إلى أعلى « ساق قية » يزيد نموها من طول الساق ، أما القمة التي تنمو إلى أسفل فإنها تتغلغل في التربة وتتشعّب مكونة شبكة من الجذور . وفي كلتا الحالتين يحدث الفو الفعل خلف القمة مباشرة ، وليس على طول الساق والجذور .



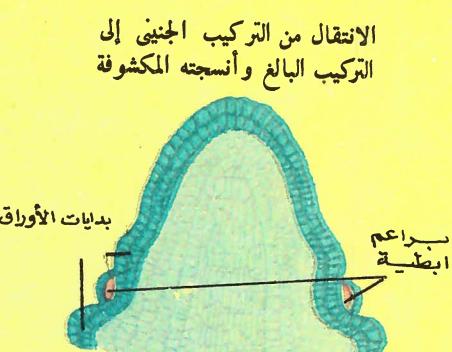
مراحل الإنبات والنمو المبكر في نبات بازلاء

لو أخذنا قطاعاً طولياً (أي من القاعدة إلى القمة) في طرف ساق وفحصناه بマイكروسکوب ، أفيما يتكون من عدة طبقات من خلايا جينية «Embryonic» أو «Meristematic» وهذه أصغر خلايا النبات ، وهي قادرة على الانقسام عدة مرات ، وبذلك تزيد في العدد . وتنقسم الخلية المريستمية الواحدة إلى خليةين تنموان إلى الحجم الكامل ، ثم تقسمان ثانية وهكذا . وبهذه الطريقة تدفع قمة الساق باستمرار إلى أعلى ويزيد طول الساق نفسها . وهذه هي طريقة نمو الساق .

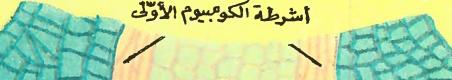


تحيط الأوراق الصغيرة بالقمة النامية وتحميها . وستنمو في آباط هذه الأوراق براجمة إباضية تكون فيما نامية جديدة .

وفي نفس الوقت ، تفقد الخلايا التي تختلف إلى الوراء بعد استطالة القمة ، قدرتها على الانقسام ، وتتحول أو تتكتّش إلى أنواع متعددة من الأنسجة التي تختلف منها الساق البالغة ، وتكون في الساق مرتبة بطريقة معينة . وتقسم هذه الأنسجة كما يلي : الأنسجة الرقائمة الخارجية : بشرة « Epidermis » أو قشرة « Bark » . النسيج الداعي : خشب يتألف من ألياف « Xylem Fibres » وأوعية خشبية « Fibres » . النسيج الناقل : أوعية أو أنابيب ، أي خشب ولحام « Phloem » .



قمة نامية وقد بدأت أوراقها وبراعتها الإباضية في النمو .



مرحلة وسطية يبدأ فيها تكون أشرطة الكوبسيوم الأولى .



لقد تكشفت الخلايا وكونت الأنسجة المختلفة

وظائف الساق

يمكن إثبات الوظيفة الأساسية للساق بتجربتين بسيطتين . فلو أنت في التجربة الأولى وضعنا الطرف السفلي لساق مقطوعة في ماء مصبوب بلون أحمر ، وأخذنا منها قطاعاً ثم قطعناه مرة أخرى بعد بعض ساعات قليلة ، لرأينا حلقة حمراء في نسيج الخشب ، مما يثبت أن الماء قد صعد في الساق عبر مجموعة من القنوات على شكل حلقة .

أما في التجربة الثانية ، فإننا لو أخذنا ساقاً حية أخرى واقطعنا من قلها جزءاً على شكل حلقة ، فإننا نلاحظ بعد مدة أن الطرف العلوي للقطع قد انتفخ ، بينما انكمش الطرف السفلي للقطع وذبل . ويدل هذا على أن العصارة تنتقل إلى أسفل الساق عبر قنوات تقع تحت القلف مباشرة .

والعصارة ، التي يمكن اعتبارها دم النبات ، عبارة عن ماء مذاب فيه مواد عضوية . وتشمل هذه المواد العضوية السكريات التي يتم تجهيزها في الأوراق بعملية البناء الضوئي (Photosynthesis) .

والوظيفة الأساسية للساق هي نقل الماء والعصارة فيما بين الجذور والسيقان ، وتنقل في كلا الاتجاهين .

ما هو الساق ؟

إن ساق النبات أو جذعه (ونحن هنا نتكلّم عن نباتات معراة الجذور Angiosperms) ، أو النباتات الزهرية (Flowering Plants) ، هو ذلك الجزء من النبات الذي يبدأ من فوق الجذور ثم يصعد ، رأسياً عادة ، ثم ينقسم إلى الفروع والأغصان التي تحمل الأوراق .

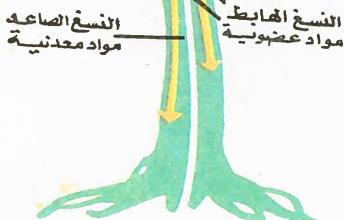
والساق ليست أساسية في حياة النبات كالجذور والأوراق ، إلا أنها تمكن النبات من التوسيع في الامتداد ومن الارتفاع إلى أعلى ، مما يجعله يحصل على مورد أفضل من الضوء والهواء اللازمين له لكي يعيش ويفيا .

والواقع أن الساق تعمل كجسر يوصل بين الجذور والأوراق ، فهي قد لا تكاد تظهر إطلاقاً كما هي الحال في النباتات التي تنمو منبطحة فوق سطح الأرض ، وقد تتخذ شكل تركيب ضخم يصل ارتفاعه إلى أكثر من ٩٠ متراً ، كما في أشجار السيكويا الضخمة « Giant Sequoias » والكافور الأسترالي « Australian Eucalyptus » .

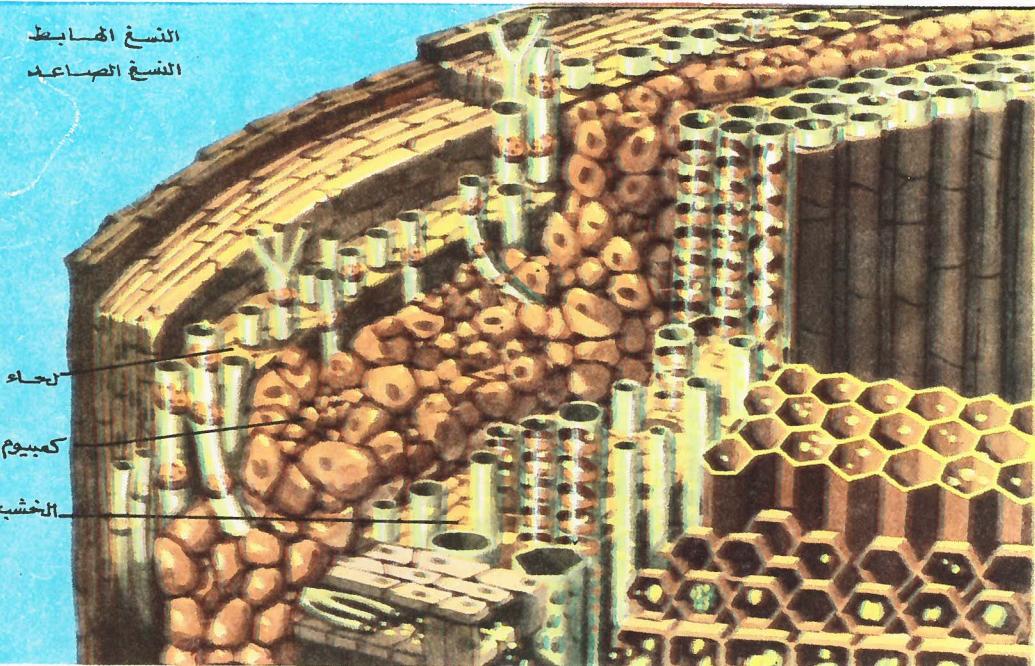
ومن المهم أن نلاحظ على التركيب الداخلي للساق لنرى كيف تؤدي وظائفها .

تقوم الساق بمهام التوصيل بين الجذور والأوراق

تنقل السوائل في الساق عن طريق مجموعة من الأنابيب . فاللتحب ، في الجزء المركزي من الساق ، ينقل الماء المحتوى على الأملاح المعدنية إلى أعلى ، من الجذور إلى الأوراق . وينقل الماء ، الذي يقع تحت القلف مباشرة ، الماء المحتوى على الحاليل العضوية من الأوراق إلى جميع أجزاء النبات . وعلى ذلك فهناك نسخ **Flow** صاعد خلال اللتحب ، ونسخ هابط خلال الماء .



رسم تخطيطي لجزء من ساق خشبية مكبر جدًا



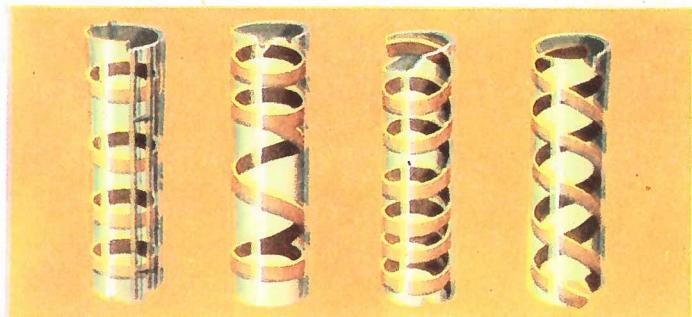
الكمبيوم

قلنا إن النبات ينمو عند طرفه ، خلف القمة مباشرة ، وإن الخلايا التي تقع خلف هذه المنطقة تكون من أنسجة محددة ذات أنواع متعددة فقدت خلاياها القدرة على الانقسام ، وبالتالي ، النمو . كيف يمكننا إذن أن نفسر النمو البطيء الذي يحدث في ساقان النباتات الخشبية ؟ وكيف يمكن أن تتحول ساق رفيعة لشجرة تنبت صغيرة **Young Fir** ، إلى جذع سميك في مدة عشرين أو ثلاثين سنة ؟ لقد حللت الطبيعة هذه المشكلة بطريقة غاية في البراعة . لو أننا فحصنا قطاعاً مستعرضاً ، مكبراً في الجذع ، لأمكننا أن نرى ، بين الماء واللتحب ، طبقة من الخلايا تتدنى في استداره كاملاً مخلفة اللتحب مثل كم الرداء . وهذه الخلايا كلها من نوع واحد ، خلايا فتية قادرة على الانقسام .

وتسمى هذه الطبقة بالكمبيوم **Cambium** . وبانقسام خلاياها ، يستمر النبات في تكوين نسيج جديد ينمو إلى الداخل ليكون اللتحب ، وإلى الخارج ليكون الماء والقلف . وتسمى الأنسجة التي تكون بهذه الطريقة بالأنسجة الثانوية . والقلف الذي يوجد في خارج الشجرة ، عبارة عن نسيج ميت لا يمكنه النمو كي يساير زيادة السمك في الجذع . وهو لهذا السبب يتشقق على فترات ويتساقط كلما كون الكمبيومن قلفاً جديداً تتحته .

الساق دعامة تحمل الضروع والأوراق

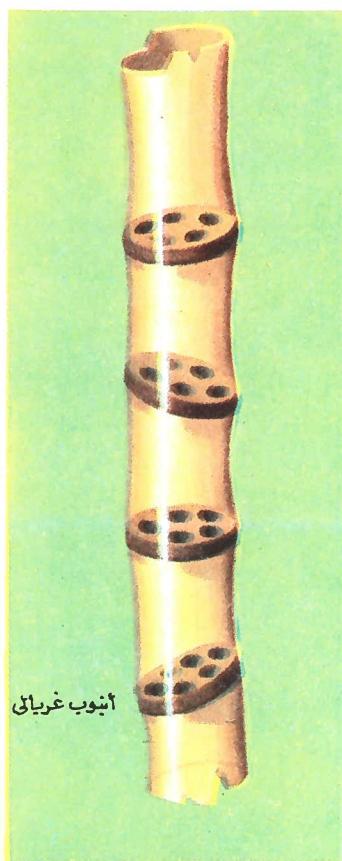
تتكون خلايا مستطيلة وقوية ومرنة في القشرة والأجزاء المركزية للسيقان العشبية (أى غير الخشبية) . وتؤلف هذه مجتمعة الألياف التي تحمل ثقل الأوراق والثمار ، وتحمل النبات يتنفس قائماً ضد الريح . وقد يبلغ ارتفاع بعض النباتات ذوات السيقان العشبية ، كالقمح والشعير ، من أربعة إلى خمسة متر . فإن ارتفاعه تسعة أمتر ، ولو تخيلنا بناء بهذه النسبة وكان قطره تسعة أمتر ، فإن ارتفاعه يتراوح ما بين ٣٢٠٠ إلى ٤٨٠٠ متر . وتنمو السيقان القائمة تحمل وزنا ليس بالقليل (يكون ضخماً أحياناً) ، مما يجعلها في حاجة إلى نسيج دعائى **Supporting Tissue** من نوع خاص . وهذا السبب يجذب أن خلايا الألياف في هذه السيقان تصبح مقلظة الجدران إلى درجة تحمل البروتوبلازم **Protoplasm** ، والنوى **Nuclei** فيها تموت وتختفي . ولكن تقاوم هذه الخلايا التحلل بفعل البكتيريا **Bacteria** والفطريات **Fungi** ، فإنها تشرب بمواد كيميائية تمنع هذا التحلل ، ومادة الدباغة (تازين **Tannin**) من أهم هذه المواد .



أنواع مختلفة من أوعية الخشب

النسيج الوعائي للخشب

يعرف هذا النسيج باسم الريلم **Xylem** ، وهو يتكون من خلايا طولية اسطوانية تتتصق بعضها طرقاً بطرف . وينتفي البروتوبلازم منها وتزول جدرانها الطرفية ، بحيث تتصل بعضها تماماً كاماً تفعل قطع المواسير عند توصيلها لعمل الماء . وجدرانها مقواة ، بخالط حازوني عادة ، ويتراوح قطرها ما بين ١٠٥ - ١٠٠ ملليمتر . وتمتد متصلة دون انقطاع من الجذور إلى الأوراق ، وتجري فيها الحاليل المعدنية الموجودة في التربة .



الأنباب الغربالية في الماء
يتكون الماء هو الآخر ، والذي يقع تحت القلف مباشرة ، من خلايا اسطوانية مرتبة بحيث تتتصق طرقاً بطرف . غير أنها تبقى حية وتحتفظ بجدرانها الفاصلة عند أطرافها . وتكون هذه الجدران الطرفية مثقبة كالغربال كي تسمح بسريان السائل خلايا .

وتنقل الأنباب الغربالية **Sieve Tubes** محليل تحتوى على مادة عضوية جهزت في الأوراق من مواد كيميائية بسيطة ، وذلك إلى جميع أجزاء النبات . ويكون سريان السائل إلى أسفل عكس اتجاهه في أوعية الخشب .



سور الصين العظيم ، ممتدًا عبر القالب . كان طوله الكلي يبلغ نحو 4,000 كيلو متر .

ونحن نعرف الكثير عن أسرة شانج ، لسبب طريف كل الطرافه . فمنذ أقل من مائة سنة ، اكتشف الكثير من العظام وتروس السلاحف في موضع كان مقرًا العاصمة حكم هذه الأسرة . وكانت تعلو هذه العظام والتروس حروف صينية محفورة عليها ، إلى جانب تشققات كانت وليدة تسخينها على النار . وقد اكتشف العلماء فيما استخدمت هذه الأشياء . ذلك أن ملوك أسرة شانج كانوا إذا أرادوا اتخاذ قرار هام ، جلأوا قبل ذلك إلى تعرف رأي أسلافهم المولى ، فكانوا يخطون فوق عظمة مسطحة أو ترس سلحفاة (ظهرها) ، السؤال الذي يريدون عنه جوابا . لم يضعون العظام فوق النار إلى أن تظهر تشققات على سطحها . ومن الاتجاه الذي كانت تتخذه التشققات ، كانوا يتلقون (الجواب) عن سؤالهم المطروح . ولا غرو أن سينا قطع العظام والتروس هذه (عظام النبوات) .

كذلك نحن نعرف من هذه الكشف الأثريه وغيرها أن الصينيين في عهود أسرة شانج كانوا يربون الماشية ، والخيول ، والخنازير ، والأغنام ، وغيرها من الحيوان . كما نعرف أنهم كانوا يصطادون المور والذئاب ، وأن الدخن والقمع كانا من مخصوصاتهم الرئيسية ، فضلاً عن أنه كانت لديهم أسلحة وأوعية مصنوعة من البرونز . وكانت في غرب الصين دولة تسمى شو (Chou) ، مالبث زعيمها في النهاية أن أطاح يآخر ملوك أسرة شانج ، وأصبح أول سلسلة جديدة من الملوك .

لقد ظل حكم أسرة شو قائمًا منذ حوالي عام 1122 قبل الميلاد ، حتى عام 221 قبل الميلاد . ولعلنا نعرف الكثير عن حياة الشعب الصيني بعد عام 800 قبل الميلاد ، من الأغاني والقصائد الشعرية التي جمعت في كتاب بالغ القدم يعرف باسم شيه - تشنج (Shih Ching) ، من بينها أغان شعبية ، تتحدث عن مجالات الحب والأعمال ، والخواوف والآلام ، التي كان يتقلب فيها الناس في تلك الأيام . وهذه الأغاني ترسم بمحضها يمكن أن تهز العواطف والمشاعر حتى في وقتنا هذا ، بعد أن تعاقبت عليهاآلاف السنين . وهناك غيرها أغانيات للباطل ، تتحدث عن تصرفات الملوك .

وعلى الرغم من أن الملك كان حاكماً على الشعب كله ، فقد كان يوجد في ذلك العهد أيضاً سادة كبار أو أمراء كثيرون ، كل منهم في دائرة إقليمه ، ويدن نظرياً بالطاعة للملك ، أما في الواقع فإن الملك كان ضعيفاً حتى إن الأمير لم يكن يعيره التفاتاً . وشيئاً فشيئاً أخذت سلطة الملك تتناقص باطراد ، إلى أن غداً بعض الأمراء أقوى من الملك ذاته . ثم جاء حين من الزمن حاول فيه كل أمير أن يفهر كافة الأمراء الآخرين : ويطلق على هذه الفترة التي امتدت من حوالي عام 500 قبل الميلاد حتى نهاية حكم أسرة شو ، اسم (عهد الولايات المتحاربة) . وكانت فترة مثيرة قوامها الحروب والمؤامرات والخيانت والبطولات ، وتروي عن هذا العهد كثير من القصص والحكايات الشهيرة . كما كان ذلك العهد أيضاً العصر النبوي للفكر الصيني ، فقد عاش في رحابه كل من الفيلسوف الأشهر كونفوشيوس (Confucius) -

تاريخ الصين "الجزء الأول"

كانت للصينيين القدماء ، شأنهم في ذلك شأن كافة الشعوب الأخرى ، أساطير تتحدث عن منشأ جنسهم . وقد رروا القصص عن ملوك لهم بربوا أياماً بروز ، من بينهم ملك كان يدعى فو - هسي (Fu Hsi) ، اخترع أقدم شكل للحروف الصينية ، وعلم الناس كيف يصطادون السمك ويربون الماشية . ومنهم ملك آخر اسمه شين - نانج (Shen Nang) ، علم الناس كيف يفلحون الأرض ، بينما علمتهم زوجته الملكة كيف يصنعون الحرير . ييد أن هذه بالطبع ليست سوى مجرد قصص ، فنحن لانعلم

إلا القليل جداً عن هذا العهد المبكر ، وكل ما نعرفه فعلاً هو أن الصين في عهودها المبكرة كانت بلداً صغيراً ، لاتعدو كونها جزءاً ضئيلاً من الصين المعروفة اليوم . وكانت مقصورة أول الأمر على جزء من سهل الصين الشمالي ، فيها حول دلتا النهر الأصفر (في تلك الأيام كان النهر الأصفر يصب في البحر إلى الشمال من مصبه الحالي) . ولما تزايدت قوة الصين ، وسعت حدودها بصورة كبيرة ، وكان ذلك بصفة أساسية إلى الجنوب وإلى الغرب .

الأسرة الأولى

عندما نتكلّم عن تاريخ الصين ، فغالباً ما نستخدم كلمة (أسرة) التي تعني فترة من الزمان ينتمي فيها جميع حكام البلاد إلى نفس الأسرة . وكان العرش إذا استولى عليه دخيل ، عد ذلك إيزاناً بانهاء الأسرة القديمة وقيام أسرة جديدة . وعلى سبيل المثال ، فإن أقدم أسرة نعرف عنها شيئاً على الإطلاق كانت تعرف باسم أسرة هسيا (Hsia) . والأسرة التالية لها ، والتي أطاحت بها ، كانت

تسمى أسرة شانج .



تمثال حجري لمحارب صيني . ٣٩٤



وقد بني الجزء الأكبر منه في القرن الثالث قبل الميلاد ، لصد غارات القبائل المتأخرة .

مستمرا . وكان عهداً زاهياً في فنون الرسم وصناعة الخزف ، وراجت في المدن المزدهرة كل أنواع اللهو والتسليه ، فإن المغنين وأرباب القصص من سمار الأسواق ، أبدعوا في فنونهم حتى ارتفوا بها إلى مستوى رفيع . وبفضل هذه الأغاني والقصص ، تهيأ للمسرح الغنائي الصيني ولفن القصص الصيني مجال التطور والتقدم فيما بعد . ولكن القوة العسكرية لأباطرة أسرة سونج ما لبثت أن آذنت بالأفول تدريجيا ، إذ فقدوا أول الأمر نصف البلاد أمام عشائر أجنبية جاءت من الشمال ، ثم ما لبثت البلاد كلها أن اجتاحتها أعداء آخرون أشد خطرًا طرقو أبوابها من الغرب ، إلا وهو المغول .

ظهور و نهاية المغول



قوبلاي خان

بلغ المغول ذروة قوتهم في القرن الثالث عشر . وكان فرسانهم الفلاط القساسة قوة لا تقاوم في هابين أو روسيا وشواطئ المحيط الهادئ . وما لبث قادهم خوبلاي خان المعروف أحياناً باسم قوبلاي خان ، أن تهزم الصين في النهاية ، وصار إمبراطوراً للصين كلها في عام ١٢٨٠ بعد الميلاد .

ومن ثم نواح ازدهرت فيها الصين تحت حكم

المغول . فلما شهد ذلك العصر أزهى عهود المسرح الفناني في الصين . ولكن حكم المغول كان متصفاً بالشدة ، وما في الصينيون يتوقعون لطرد المغول من بلادهم . وفي النهاية واتّهم الفرصة ، فإن إمبراطورية المغول بلغت من الضخامة قدرًا كبيرًا ، وأصبحت المواصلات بين أرجائها شاقة متعذّرة ، إلى حد أنه ما كان يمكن أن تدوم الحال طويلاً . فلما ثورات أن نثبتت لدى أول بادرة للضعف ، وامتدت إلى كافة أرجاء الصين .

وكان أقدر زعماء الثوار جميعاً رجل يدعى تشونج - يوان - تشانج Chu Yuan - Chang ، نشأ فلاحاً من ذئب نعومة أظفاره ، ثم أصبح راهباً في أحد الأديرة البوذية . وبعد أن تم له طرد المغول ، نادى بنفسه عام ١٣٦٨ بعد الميلاد ، أول إمبراطور لأسرة جديدة سماها أسرة مينج Ming ، وقد أن يدوم عهده قرابة ٣٠٠ سنة . ومع أن الصين في عهد أسرة مينج لم تبلغ من القوة ما يبلغه في عهود أسرة هان وأسرة تانج ، إلا أنه تحقق تقدّم عظيم في الطب ، والعلوم ، والأدب ، والفنون . وأنفتح عمال الخزف ما لا يضارع من إنتاج فيسائر أنحاء العالم . بل لقد انتقلت إلى أوروبا بعض الزهريات والأطباق الرائعة من عهد مينج ، وكان أغلبها ملوناً بالأزرق والأبيض ، فكان مناط الاعتزاز والتقدّير البالغين .

٤٧٩ قبل الميلاد ، وخلفيته متشيوس Mencius ، ولو - تزو Lao Tzu ، صاحب الكتاب العجيب المعروف باسم تاو - تي تشنج Tao Te Ching ، الذي لا يزال يهمنا حتى اليوم .

وفي النهاية استطاعت ولاية واحدة أن تهزم ما عدّها ، وكانت هذه ولاية تشين Ch'in ، في غرب الصين . وفي عام ٢٢١ قبل الميلاد ، أعلن حاكمها تشنج نفسه الإمبراطور الأول .

وما لبث تشنج أن قام بإجراء تغييرات عنيفة ، فلم يعد يسمح للأمراء الآخرين بالحكم في ولاياتهم ، وبعثت العاصمة بموظفي من قبلها لمارسة الحكم بدلاً منهم ، فكانت هذه أول حكومة مركزية في الصين . ورغم أن أسرة تشين لم تدم في الحكم طويلاً ، إلا أن شكل الحكم هذا استمر في الصين حتى القرن العشرين . وما هو جدير بالذكر ، أنه في عهد أسرة تشين بني كذلك الجزء الأكبر من سور العظيم في الصين ، وقد كلف بناء هذا العمل الهندسي الفذ أعداداً لا حصر لها من الأنفس البشرية .

ولعل اسم (الصين) ذاته مشتق من كلمة (تشين) هذه . ويطلق الصينيون على بلادهم اسم تشنج - كو Chung Kuo ، ومعناه البلاد المتوسطة ، أو المملكة المتوسطة ، إذ كان الصينيون منذ عهد بعيد يعتقدون أن بلادهم قمة في وسط العالم .

أسرات هان ، وتانج ، وسونج

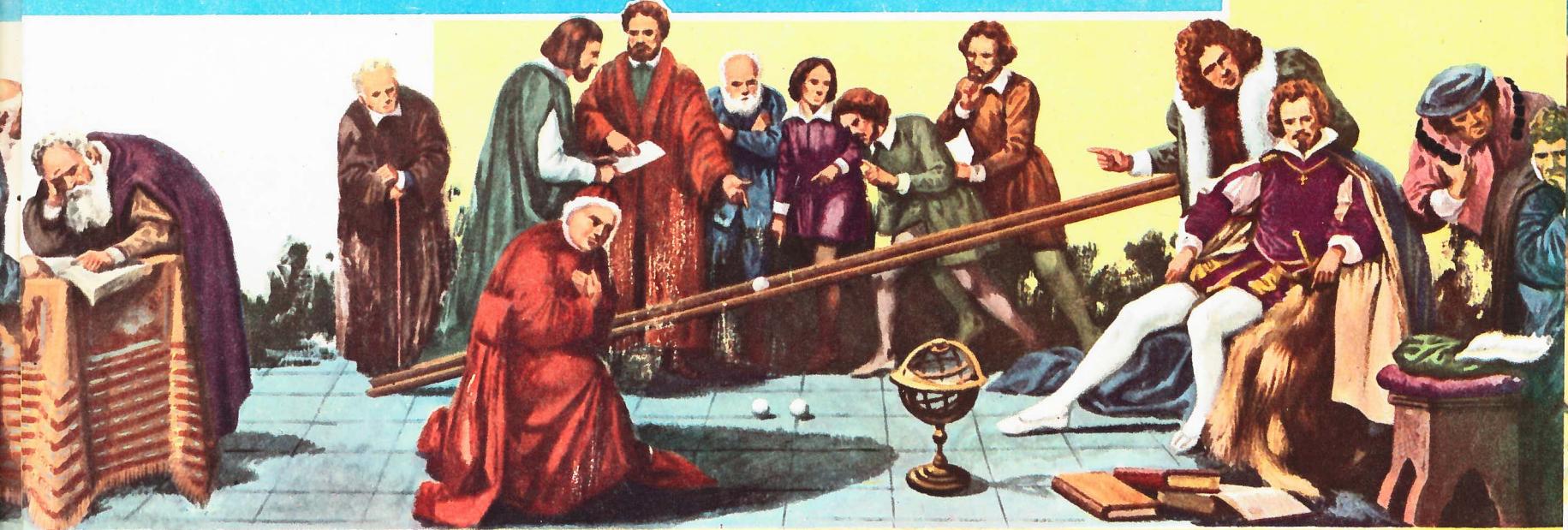
وأعقبت أسرة هان Han أسرة تشين ، ودام عهدها من عام ٢٠٦ قبل الميلاد ، حتى عام ٢٢٠ بعد الميلاد . وفي عهد هذه الأسرة امتد سلطان الصين إلى حد لم يبلغه من قبل ، ومع الرخاء والرفاهية قامت التجارة الخارجية . كذلك شهد هذا العهد انتقال الديانة البوذية إلى الصين على أيدي البعثات التبشيرية من الهند .

وبعد سقوط أسرة هان ، ظل تاريخ الصين مدى ألف عام مشوباً بالتعقيد شأنه شأن تاريخ أوروبا ذاتها . في بعض الفترات كانت الصين موحدة قوية ، مزدهرة . بينما كانت في فترات أخرى منقسمة إلى أجزاء عديدة ، كل منها يحكمه إمبراطور مختلف . وستنتصر في هذا الحديث عن أشهر أسرتين في عهود قوّة الصين وهما : أسرة تانج ، وأسرة سونج .

إن أسرة تانج دام عهدها من عام ٦١٨ بعد الميلاد ، حتى عام ٩٠٧ بعد الميلاد . وفي هذا العصر كانت الصين أقوى بلاد العالم وأوسعها رقعة وأعظمها ازدهاراً ، ولا مراء في أنه كان أزهى عصور الشعر في الصين ، وفيه عاش مشاهير الشعراء لي - بو Po ، وتو - Fu ، وپو - Tu ، وتشونج - Chu . وإلى هذا العهد أيضاً يرجع تاريخ أقدم طباعة معروفة .

وقد دام حكم أسرة سونج من عام ٩٦٠ بعد الميلاد إلى عام ١٢٧٩ بعد الميلاد . ورغم أن الصين لم تبلغ في هذا العهد من القوة ما يبلغه في عهد أسرة هان أو أسرة تانج ، فقد حدث تقدّم كبير في ميادين الصناعة والفنون ، وشهدت الطباعة تطويراً

أعمـال جـالـيـليـو



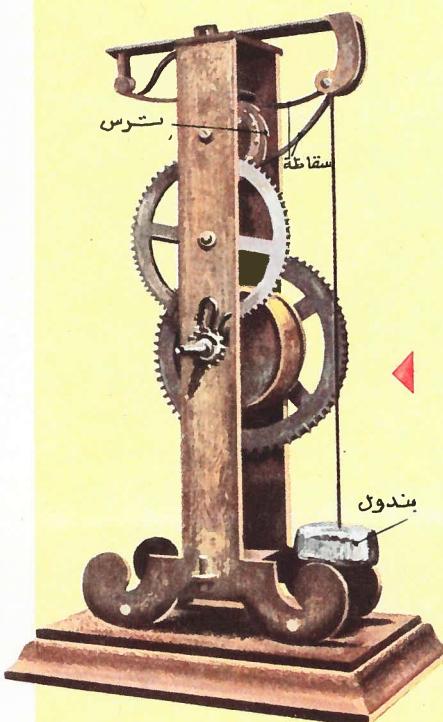
علم عصر النهضة العظيم جاليليو غاليل (في الوسط مشيراً يسببه إلى صفحة الكتاب) يعرض تأثيرات الجاذبية على كرات من البرونز تندحرج هابطة على مجرى خشبي طوويل مائل.

البندول

كان عمر جاليليو ١٧ سنة فقط ، عندما أتم في عام ١٥٨١ أول اكتشافاته الهامة . في أثناء وجوده في كاتدرائية بيزا ، لاحظ أنه عندما كان المختص يضي الثريا الكبيرة المعلقة في الصحن ، فإنه كان يسبحها دائماً مسافة قصيرة إلى أحد الجوانب ، وعند إضافة الثريا وتركها تحرك ، فإنها كانت تتنبذب ببطء ذهاباً وإياباً في سلسلة متتالية من الأقواس المتناظرة ببطء . وقام جاليليو توقيت الذبذبات مستخدماً دقات نبضه ، فلاحظ أن كل ذبذبة كاملة تستغرق نفس الوقت دائماً . حتى الذبذبات الكبيرة التي كانت تتحركها الثريا بعد تحركها طليقة مباشرة ، لم تكن تستغرق زمناً أطول من الذبذبات الصغيرة التي كانت تؤدي قبل أن تصل إلى حالة السكون .

وتحقق جاليليو من ملاحظاته عن الثريا المتأرجحة من أن الزمن الذي يستغرقه بندول ما لعمل ذبذبة كاملة ، لا يتوقف على طول القوس الذي يتذبذب خلالها ، بل على طول البندول . وقد أتته الفكرة إلى اختراع الوسائل البندولية التي يمكن أن يستخدمها الأطباء في قياس معدلات نبض مرضاهم .

وبعد ذلك بعدها أعوام ، عاد جاليليو إلى البندول . فاستعمله في تدوير مجموعة من العجلات المسننة (التروس) بسرعة ثابتة بطيئة ، وأدمج هذه الآلة في تصميمه لساعة بندولية . وكانت هذه أول ساعة تحرع من هذا النوع ، بالرغم من أن جاليليو لم يصنع قط واحدة بنفسه .



نموذج لآلية التي اقترحتها جاليليو لتنظيم عمل الساعة بوساطة بندول . وأسان الترس مائلة تجاه السقاطة (القضيب العلوي) .

جدول يبين عدد الذبذبات في الدقيقة لبندولات بأطوال مختلفة.	
طول البندول الذبذبات في الدقيقة	الدقيقة
٤٢,٣	٥٠ سم
٣٨,٦	٦٠ سم
٣٥,٨	٧٠ سم
٣٣,٤	٨٠ سم
٣١,٥	٩٠ سم
٢٩,٩	١٠٠ سم

كان إسقاط ثقلين من أعلى برج بيزا Pisa المائل عملاً شادعاً غير عادي ، كما كان مسلكاً خطراً إلى حد ما ، ولقد تجمعت مجموعة كبيرة من الطلبة والمدرسین بالقرب من أسفل البرج لمشاهدة أستاذ الرياضيات الجديد وهو يجرى تجربته . كان ذلك في عام ١٥٨٩ ، وكان الأستاذ الجديد شاباً عمره ٢٥ سنة - هو جاليليو غاليل Galilei Galilei .

ارتقى الأستاذ درج البرج حاملاً كرتين إحداهما وزنها رطل واحد ، والأخرى وزنها ١٠ أرطل ، وعندما وصل إلى ارتفاع مناسب من الجانب الناقع ، وضع الكرتين على حاجز الشرفة . ثم دفع الكرتين آنياً (في نفس الوقت) من فوق الحاجز ، بحيث سقطتا بسرعة معاً . واصطدم كلاًهما بالأرض في نفس اللحظة بالضبط . ومع ذلك ، ظل معظم المشاهدين غير مقتنعين عن طريق هذه التجربة ، بالنظرية التي تقول بأن الأجسام الساقطة من نفس الارتفاع ، إنما تفعل ذلك في أزمنة متساوية بالرغم من اختلاف أوزانها . وفي الواقع ، وجد أغلبهم أن التجربة لا معنى لها تماماً ، إذ كانوا مقتنعين تماماً بالاقناع بنظرية أرسطو القائلة بأن الأجسام الثقيلة تسقط أسرع من الأجسام الخفيفة . والأسوأ من ذلك ، أن التجربة أكسبت جاليليو جملة أعداء جدد وأقواء .

تجارب تالية عن الجاذبية

وسع جاليليو فيما بعد نطاق تجاربه عن الجاذبية ، بالبحث في الأزمنة التي تستغرقها الكرات المصنوعة من البرونز عند تدحرجها هابطة على مجرى خشبي مائل ، كالميبة في الرسم الأعلى . وتمكن بهذه الكيفية من أن يطيل ، وبالتالي من أن يقيس بدقة أكبر ، الزمن الذي تستغرقه الأجسام لتصل إلى الأرض . ولكنه مع كل ذلك لم يتمكن من إقناع أكثر من حفنة قليلة من معاصريه بأن آراءه ، وليس آراء أرسطو ، هي التي تعبّر صحيحاً عن سر الجاذبية .

فلاك جاليليو

سع جاليليو عن المنظار الفلكي (التلسكوب) في عام ١٦٠٩ ، الذي كان قد اخترع قبل ذلك ببضعة أعوام زكاريس يانس الهولندي. فيبدأ على الفور في صنع أجهزة مماثلة ، وتمكن في فترة قصيرة من عمل عددة تلسكوبات مفيدة ، كان يرصدها الأشياء ليلاً في السماء .

وكان القمر أول شيء رصده جاليليو ، وسرعان مارأى - على خلاف الرأي الشائع - أن سطحه ليس أملس ، بل منقطي بمنخفضات عميقة وسلاسل جبال . ثم وجه اهتمامه إلى الكوكب « المشتري » Jupiter وشاهد ثلاثة أقارات ، ثم أربعة فيها بعد ، من توابع هذا الكوكب العظيم . وكان جاليليو في ذلك الوقت يحظى بعطف البلاط التوسكاني ، فقرر أن يسمى توابع المشتري « النجوم المديدة » ، تكريماً للأخوة الأربع في الأسرة الحاكمة ، كوزيمو ، وفرانشيسكو ، وكارلو ، ولورنزو دي مدичي . واستعمل جاليليو بعد ذلك تلسكوبه في رصد الكوكب « زحل » Saturn ، فرأى ، وقد استحوذت عليه الدهشة ، أنه لا يتكون من شيء واحد ، بل من ثلاثة



وقد تمكن جاليليو بعد دراسة قصيرة ، من التعرف على الكيفية التي يعمل بها الجهاز الجديد ، بل وتمكن كذلك من اكتشاف طرق لتحسينه . وعلى ذلك فقد قام بصنع مجموعة من الميكروسكوبات لنفسه ، كانت أفضل بكثير من تلك المستوردة من الخارج .

مؤلفات جاليليو

كان جاليليو مؤلفاً خصباً في الإنتاج . ولقد سجل اكتشافاته بالتفصيل وناقش أهميتها بإسهاب . ووصف كثيراً من أعماله في خطابات كان يكتتبها بخط يده ويوزعها على زملائه من العلماء . وأحد هذه الخطابات ، المكتوب في يوليو ١٦١٠ ، مشوق حقاً ، لأنه يحتوى على هذه التشكيلة المكونة من ٣٧ حرفاً :

Smaismrmilmeoetaleumibvnenugttaviras

وغي عن البيان أن أحداً لم يتمكن من حل هذا اللغز الغامض ، وعندها سئل جاليليو بعد ذلك بخمسة شهور عن الحل ، قال إنها تعنى :

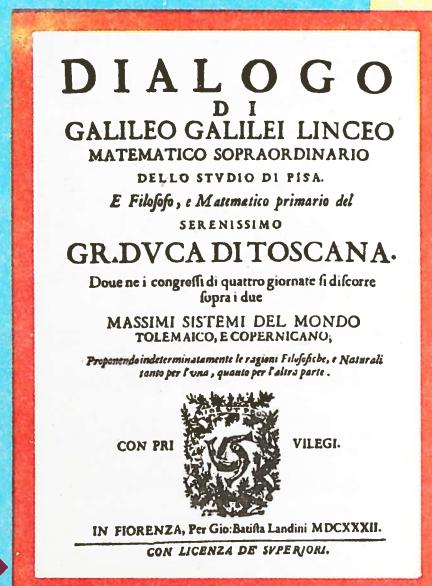
(لقد رصدت أعلى كوكب في هيئة ثلاثة) Altissimum Planetam Tergeminum Observavi . وكانت فكرته أنه لما شاهد ما ظنه ثلاثة كواكب تكون « زحل » ، أراد أن يقرر لنفسه أهمية الاكتشاف . ومع ذلك ، فلما لم يكن متأكلاً تماماً من أرصاده ، أراد أيضاً أن يواصل بحثه لبعض الوقت . مستخدماً تلسكوبه حتى يتأكد من أن ما رأه كان حقيقياً .

وقد وصف جاليليو كثيراً من أعماله الفلكية في كتاب سماه Siderius Nuncius (رسول النجوم) ، روى فيه اكتشافه لسطح القمر الخشن ، والأقارات الأربع التابعة للمشتري ، والحقيقة التي توصل إليها وهي أن كثيراً من نجوم السماء ليست بمحوماً مفردة بل مجموعات من النجوم . كما أوضح جاليليو في هذا الكتاب أن اكتشافاته دعمت آراء الفلكي المبكر كوبرنيق ، الذي أعلن أن الأرض ليست - كما كان يعتقد الجميع - مركز الكون . بل إن الحقيقة ، كما قالها كوبرنيق ، هي أن الأرض والكواكب في حركة مستمرة حول الشمس ، وأن الأرض ، على الأقل ، تدور كذلك حول محورها .

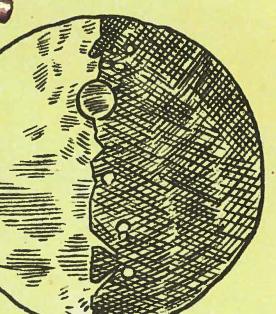
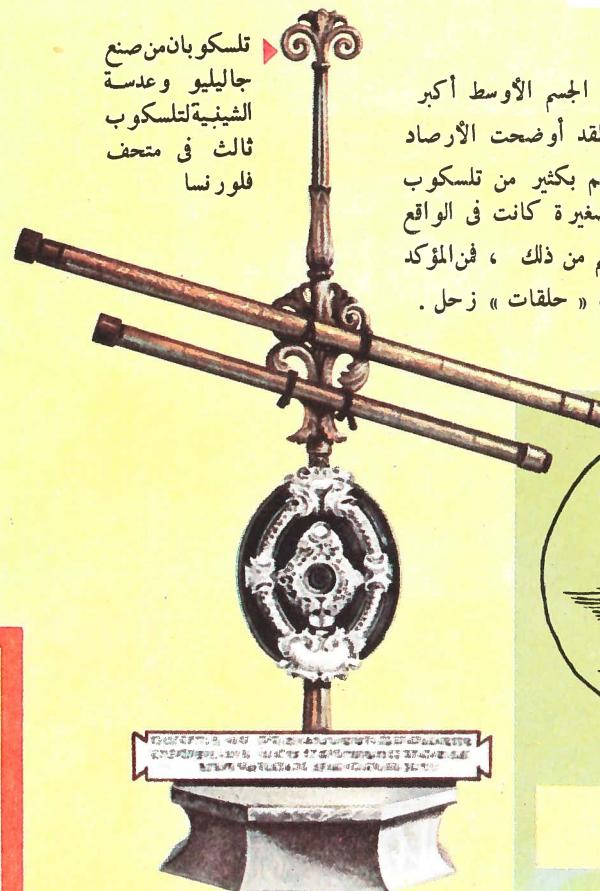
وهذا الرأي ، الذي توسيع فيه جاليليو في بحوثه عن البقع الشمسية ، جعله يتلقى تحذيراً رسمياً من النائب العام . وقد لقى فيها بعد كثيراً من المتابعين المضنية ، في أثناء التحقيق الذي أجري معه عن النصوص الواردة في أشهر كتبه (المحاورة . (The Dialogue

وكتاب « المحاورة ») حديث بين ثلاثة رجال ، اثنان منهم يحاولان إقناع الثالث بصحبة رأي كوبرنيق عن الكون . ونقل إلى البابا أن الرجل الثالث لم يكن سوى البابا نفسه ، ولعل هذا الأقتداء ، وليست الآراء التي احتواها الكتاب ، هو الذي كان السبب في مصادرة الكتاب ومعاقبة القضاء جاليليو .

الصفحة الأولى لأول طبعة من كتاب « المحاورة »



تلسكوبان من صنع
جاليليو وعدسة
الشينية تلسكوب
ثالث في متحف
فلورنسا



رسم جاليليو عن سطح القمر

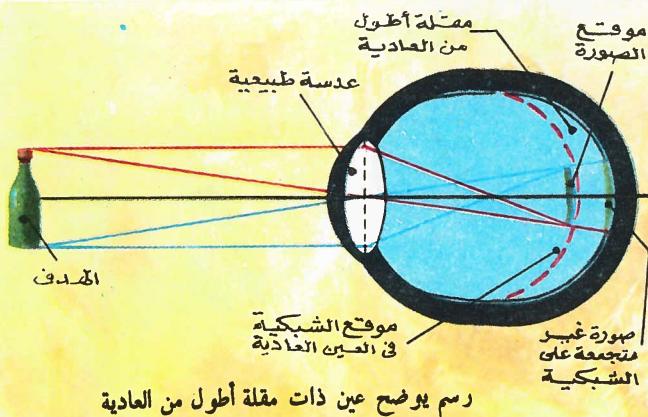
جاليليو والمحضر

كان المجر (الميكروسكوب) ، مثل التلسكوب ، قد اخترع لأول مرة في هولندا . ومن الحق أن المهاجرين يتشاركون في الكثير ، بحيث إن اكتشاف أحدهما كان قيناً بأن يؤدي بسرعة إلى اكتشاف الآخر .

ووصل أحد الميكروسكوبات الجديدة إلى روما في عام ١٦٢٢ هدية إلى أحد الكردنجات ، ولكن لم تكن هناك إرشادات عن كيفية استعماله ، كان من الضروري الاستعانة بجاليليو .

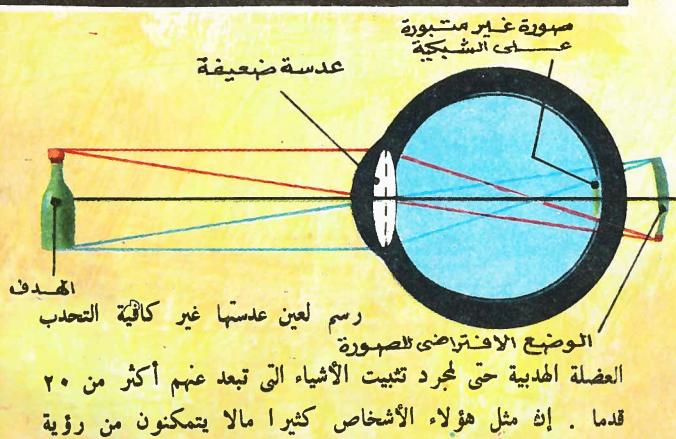
عدم وعي الإبصار

قصر النظر
في قصر النظر، لا تكون صور الأشياء البعيدة على الشبكية ولكن أمامها، فالأشعة الضوئية تتجاوز الصورة الحقيقة، وتكون صورة غير مثبتة (غير مبورة) على الشبكية. وتكون النتيجة أن الشيء المراد بعيده غير واضح وغير محدد. وثمة عدة أسباب مختلفة تماماً



طول النظر

في هذه الحالة، تكون صور الأشياء البعيدة خلف الشبكية. وعلى الذين يعانون من هذا النوع من عيوب الإبصار، أن يكتفوا عيونهم باستعمال



اللااستجممية "عيوب تسدد النظر"

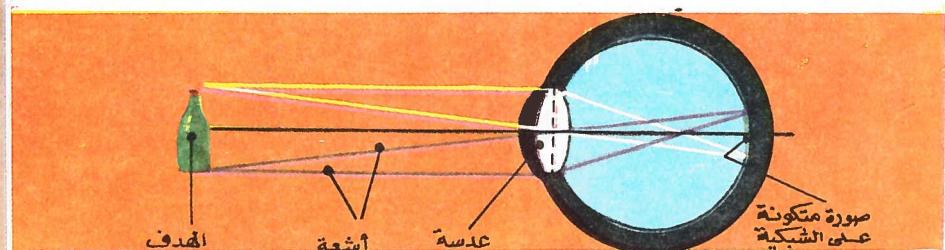
تشتت هذه الكلمة من كلمتين يونانيتين هما *στίγμα* (Stigma) و *αποστρέψεις* (apostresis)، ويعنيان معاً عدم وجود نقطة محددة. والتعبير يصف ما يحدث لصور الأشياء عندما يكون سطحاً العين من ناحية القرنية أو العدسة غير محددين تماماً مثل جزء من كرة، وإنما يكون هما اختناءاً مختلفان عن بعضهما تماماً مثل السطح الخارجي للليمونة. وينتج عن عيوب من هذا النوع، أن كل الأشعة الضوئية الدايرة للعين في المستوى الأفقي تتحدى أكثر من الأشعة الضوئية الدايرة للعين في المستوى الرأسي. ونتيجة لذلك، تتحدى الأشعة على خط ولا تتحدى (تبور) في نقطة واحدة. وفي الرسم (على اليسار)، يمكننا تخيل عدسة عين مصابة بعيوب في



أربع من مشاهير الرجال عانوا من ضعف الإبصار

أوضحنا في العدد الأول الطريقة التي تكون بها العين الأدبية، والرسم الموجود إلى أسفل، يوضح شكل العين والطريقة التي تصل بها أشعة ضوئية صادرة من هدف بعيد، (وهو في هذه الحالة زجاجة) إلى شبكتي العين. ويرى في الرسم شعاعان يصدران عن قمة الزجاجة، أحدهما يمر عبر مركز العدسة تماماً ولذلك لا ينحرف، بينما يمر الآخر في الجزء العلوي للعدسة وينحني إلى أسفل. وبالمثل تمر الأشعة الصادرة عن قاع الزجاجة خلال مركز العدسة والجزء السفلي منها. وفي كلتا الحالتين تتقابل الأشعة مرة أخرى، أي إنها تتحدى على الشبكية ولكن في وضع مقلوب، وتنتقل الومضات العصبية المكونة من الصورة التي على الشبكية عبر العصب البصري إلى المخ، الذي يدركها مباشرة في وضعها المعتدل.

وفي الرسم، نرى الأشعة الصادرة عن قمة وقاع الزجاجة متوازية تقريباً (على الصورة التي يجب أن تكون عليها)، عندما تكون الزجاجة على مسافة أكبر من العين. ولكن عندما نلاحظ هدفاً صغيراً قريباً من العين، فإن الأشعة الضوئية التي تصل إلى العين تكون متفرقة (أي متباينة)، ولتحجيم هذه الأشعة المتفرقة على الشبكية، يجب أن تصبح العدسة أكثر قوة. وفي العين السليمة تقبض العضلات الهدبية، ويتحسن سمك العدسة، وتتحدى الأشعة انحناءً كافياً لتعطى صورة مضبوطة على الشبكية. وتسمى هذه العملية (تكيف العين Accommodation).



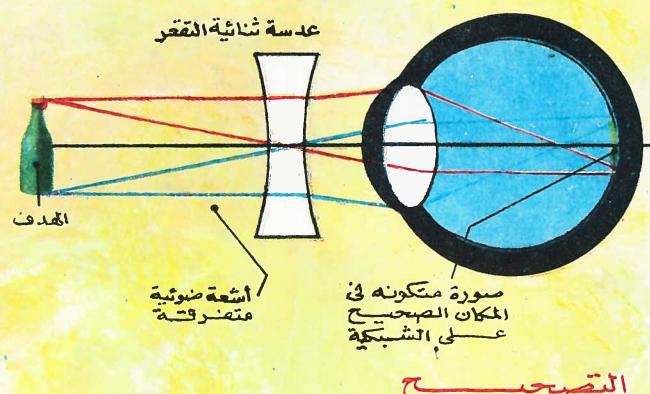
شكل يوضح الطريقة التي تعمل بها العين السليمة

أخطاء الانكسار

في العين السليمة العادية، تتحدى على الشبكية تماماً جميع الأشعة الضوئية المتوازية تقريباً والتي تصل إلى العدسة من أهداف موجودة على مسافة 20 قدماً على الأقل. وتسمى هذه الحالة «سداد النظر». وتكون مقلة العين عند كثير من الناس -سوء الحظ- أطول أو أقصر من الطبيعي. وبعض الأشخاص تكون عدسات عيونهم ضعيفة جداً. إن جميع هذه العيوب غير العادية تؤدي إلى تكوين صورة لا تسقط في المكان الصحيح على الشبكية، بل إما أمامها وإما خلفها. وفي الحقيقة فإن جميع الأشعة الساقطة تصل إلى الشبكية، ولأنها غير مثبتة (مبورة) عليها، فإن الصورة تكون غير واضحة (مهبطة)، وتسمى هذه العيوب (بأخطاء الانكسار Errors of refraction) التي يسود منها أربعة أنواع معروفة هي: قصر النظر، وطول النظر، وضعف نظر الشيخوخة، واللااستجممية (أو عيوب تسدد النظر).

تسبب قصر النظر

إن معظم الأشخاص الذين يعانون من قصر النظر ، تكون مقلة عيونهم أطول قليلاً من المعتاد . والمعروف أن عدسة العين تكون صورة واضحة تماماً للهدف كما يجب أن تكون ، ولكن نظراً لاستطالة مقلة العين ، فإن الشبكة تكون أبعد كثيراً إلى الخلف عن الوضع الذي يمكنها من استقبال الصورة . ومثل هؤلاء الأشخاص كثيراً ما يمكّنهم رؤية الأشياء التي يرغبون في رؤيتها بوضوح ، إذا هم وضعوها قرية جداً من عيونهم . وبعلمهم هذا ، فإنهم يضعون الشيء في وضع بحيث تكون الأشعة الضوئية الساقطة على العين متباude ، ومثل هذه الأشعة المتباude ، تجتمع خلف العدسة في مكان أبعد من الذي تجتمع فيه الأشعة المتوازية ، وبهذه الطريقة تجتمع فوق الشبكة . والصابون بهذا النوع من قصر النظر ، يطلق عليهم هذا الاسم لأنهم يرون الأشياء أفال عندما تكون قرية لهم . ويحدث قصر النظر أيضاً من وجود فرنية زائدة التحدب ، أو من وجود عدسة انكسارية غير طبيعية . ولكن هذه الحالات أقل حدوثاً بكثير من حالة استطالة مقلة العين .

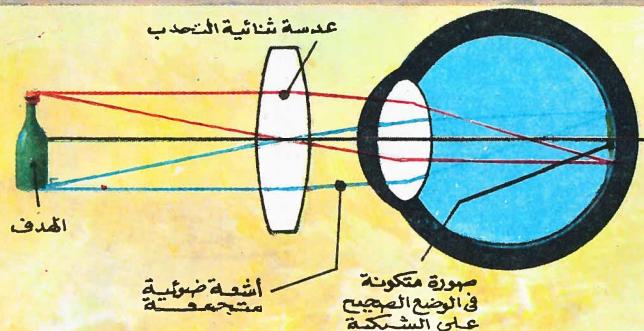


التصحيح

لضي إخصائيو العيون وقنا طويلاً في تشخيص وعلاج قصر النظر ، يجعل الأشعة الضوئية تتفرق قبل دخولها العين . ويوضح الرسم ، الذي أصبح من الحالات الشائعة . وكثير من المصابين بقصر نظر بسيط (خفيف) ، لا يعانون من أي عجز خطير . وهم فقط لا يمكنهم - إلى حد قليل - رؤية الأشياء البعيدة بوضوح ، ولكن يعوضهم عن ذلك

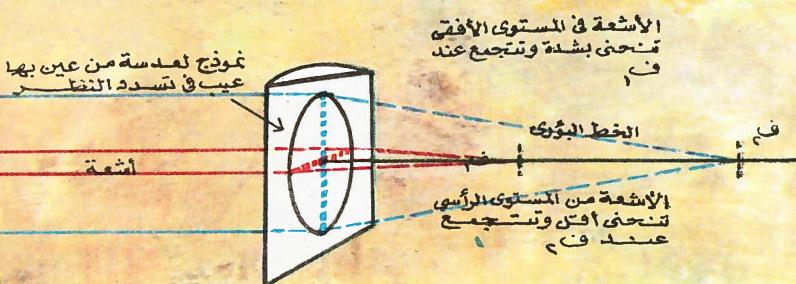
التصحيح

كثير من الناس من يعانون من طول النظر البسيط (الخفيف) لا يحتاجون إلى تصحيح هذا العيب ، إلا إذا كانت تقابلهم صعوبات في الأعمال التي يقومون بها عن كثب . وإذا كان من الضروري الحصول على رؤية أوضح للأشياء القرية ، فإن هذا يتأقى باستعمال عدسات محدبة Convex (الأنحاءها للخارج) ، لتساعد عدسة العين على تقديم الصورة إلى الأمام .



بصري الشيخوخة

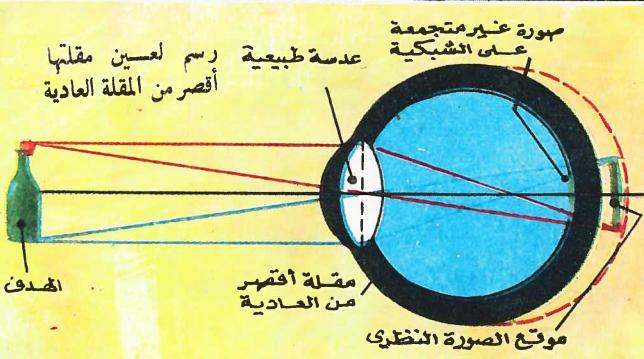
بصري الشيخوخة كلمة مكونة من كلمتين يونانيتين هما Presby و معناها Ops وكلمة برسن ، وهي تصف عيماً خاصاً من عيوب النظر التي تحدث للأشخاص عندما يتقاهمون في السن . وكثيراً ما يحدث هذا عندما يصل الشخص إلى سن الخامسة والأربعين . والسبب في صعوب بصري الشيخوخة هو أن مادة عدسة العين تفقد مرونتها بالتدريج . وهذا يعني أنه عندما تقبض العضلة الاهدية وترخي الرباط المغلق للعدسة ، فإن العدسة لا يمكنها أن تبرر حالتها الأولى . وبهذه الطريقة تفقد العين قدرها على التكيف ببيئه .



عدسات النظارة

في الرسومات الموضحة بهذه الصفحة ، تبين لنا العدسات البسيطة الطريقة التي يمكن بها تصحيح أخطاء الانكسار . وتستعمل عدسات مشابهة هذه أحياناً في النظارات ، وخصوصاً في تصحيح عيوب الإبصار الشديدة . ولتصحيح عيوب الإبصار الأقل شدة ، تستعمل عادة عدسات محدبة - مقعرة Concavo - Convex (على هيئة الطبق) ، وغالباً ما يكون لها اختلافان مختلفان بالنسبة للرأسي والأفقي . ومثل هذه العدسات تكون أكثر مواءمة ، وهي أوضح عند الحواف .

الأشياء القرية بوضوح ، ويطلق عليهم « طوال النظر » . وأحد أسباب طول النظر الشائعة هو قصر مقلة العين ، وهناك سبب آخر



هو عدم تحدب العدسة تحديباً كافياً ، فالقرنية ذات التحدب الأقل من الطبيعي ، ربما تسبب نفس العجز البصري .

تسدد النظر ، وشكلها مثل الليمونة الواقفة على أحد طرفيها ، وتكسر الأشعة الحمراء الموجودة في المستوى الأفقي بشدة ، لأنها تصطدم بالسطح الأكثر انحصاراً للليمونة . أما الأشعة الزرقاء في المستوى الرأسى ، فتصطدم بسطح الليمونة الأقل انحصاراً ، ولذلك تجتمع في بؤرة أبعد بكثير . فإذا



غير دقيقة تماماً ، ولا تحتوى سوى على هيكل الواقع الذى أضاف إليه واضعو الحوليات وصناعها قصصاً من وحي المؤثرات الشعبية ، بل قصصاً خيالية اعتقادوا أنها وقعت فعلاً . وهذا التاريخ الخيالى الذى يشكل البناء الداخلى لإطار من الواقع ، هو ما زراه على المسرح عند عرض مسرحية « ماكبث » . ولكن ينبغي ألا يغيب عن البال أن الاعتقاد كان سائداً في عهد الملك چيمس الأول ، بأن هذه القصص هي التاريخ فعلاً .

ولكن أى وقائع يمكننا أن نكون على يقينها ؟ لقد كان ثمة أحد ملوك اسكتلنداً اسمه « دنكان » تولى الحكم من 1034 إلى 1040 ، وفي هذه السنة قتله ماكبث الذى ظل مرتقباً على عرش اسكتلنداً 16 عاماً ، حتى قتل هو بدوره في معركة من المعارك ، وخلفه ابن دنكان المسماً « مالكوم » ، وفيها عدا ذلك ، فلستنا على يقينه إلا من القليل . وعلى الرغم من أن شكسبير ، كما قلنا ، اعتبر مسرحيته مرتکزة على أساس من التاريخ ، إلا أنه أحدث عدة تغييرات نابعة من أصلاته الفنية الثرية . فقد وصف هولنثيد دنكان كحاكم متواذل ، بينما هو يبدو في المسرحية عجوزاً رائعاً فاضلاً ، مما يزيد من بشاعة الجريمة التي ارتكبها ماكبث ويضاعف من أثراها . وهناك تغيير آخر هام يتعلق بمقتل دنكان ، في الموليات ، وصف هولنثيد بأنكر بأنه شريك مع الآخرين في الجريمة التي ارتكبت على شكل اغتيال سياسى صريح . ولو أن شكسبير أظهر سلف الملك الحاكم بهذه الصورة السيئة ، لكان ذلك منه بمثابة عمل آخر .

ومن وجهة النظر الدرامية ، تتعقد الأهمية العظمى على الإثراء الذى أضافه الشاعر إلى شخصيتي ماكبث واللدى ماكبث . أما موقف ماكبث المتعدد من الجريمة (هل ما أراه أمامي هذا خنجر ، ومقبضه من قبضي قريب ؟) ، وتشجيع زوجه الشريدة له (إبد كزهرة بريئة ، لكن لتكن الأفعى من تختها تسعى) ، فقد اقتبس من روايات أناس مختلفين تماماً جاءت في حوليات هولنثيد ، وبعضها من وحي خيال شكسبير نفسه .

جو مسرحية « ماكبث »

إلى جانب الساحرات الثلاث ، ونبوءاتهن الشريدة بوقائع المسرحية ، « وهيكات » *Hecate* عميدتهن ، هناك سلسلة من المظاهر المفزعة بما فيها شبح بانكر الذى قتله ماكبث أيضاً . ونحن هنا بالطبع في عالم من الخيال لكنه منسوج مع لحمة المسرحية . وعندما تقول الساحرات : « العادل شرير ، والشريف عادل » ، فهو يعني أن ماكبث الذى كان يبدو « عادلاً » للملك دنكان ، إنما يقر في قراره ارتكاب فعل شرير حقاً . وهكذا اختلط الخيال مع التاريخ في مسرحية شكسبير ، ذلك التاريخ الذى أثبت البحث الحديث أنه خيالى إلى حد كبير .



القتال بين ماكبث وماكدو夫 : إطعن ياماكدو夫 والعنزة على أول الصارخين « أصمد تماماً »

ماكبث بين الحقيقة والخيال

ماكبث الذى كان قد توج ملكاً . ولقد حظيا بالعون من إنجلترا ، وعادا إلى اسكتلندا في صحبة جيش إنجلزى ليقاتلا ماكبث ، الذى قتل أخيراً ، ثم نصب مالكوم ملكاً على اسكتلندا .

چيمس الأول ملك إنجلترا

كتب شكسبير هذه المسرحية سنة 1605 - 1606 ، بعد نجاح چيمس السادس James VI ملك اسكتلندا في ارتفاع عرش إنجلترا ، ليصبح چيمس الأول ملك إنجلترا (وجيمس السادس ملك اسكتلندا) . كان الملك ابناً لمارى ملكة اسكتلندا ، وأول الفرع الملكي من أسرة ستيلورات يصبح ملكاً على إنجلترا واسكتلندا في آن واحد . وكانت وقائع تاريخ اسكتلندا شائعة بالطبع في إنجلترا في ذلك العصر ، وعلى الأخص عندما ارتبطت هذه الواقائع بأسرة الملك نفسه .

ولقد قيل إن الملك چيمس سليل « بانكر » *Banquo* ، الذى ظهر في المسرحية كأحد القواد من زملاء ماكبث ، وكرجل حكيم ذى شخصية كريمة . ومن المرجح أن شكسبير قد اختار موضوع مسرحيته بسبب هذا الارتباط الوثيق .

حوئيات هولنثيد

يعتبر الكتاب الذى صدر سنة 1587 باسم « حوليات هولنثيد » *Holinshed's chronicle* ، المصدر الأساسى ، وربما الوحيد ، الذى استقى منه شكسبير معلوماته التاريخية . وينبدأ هذا الكتاب « بوصف اسكتلندا » ، ويحتوى قصصاً مثيرة عن ملوك اسكتلندا ، وقد حذا شكسبير حذوها بأمانة . لكن المؤرخين المحدثين أفسرواها

يرفع الشتاء ، فيقصف الرعد ، ويلمع البرق ، وتبدو ثلاث ساحرات *Witches* في بقعة خلاء ، وتساءل الساحرة الأولى في صوت هو إلى الحشارة أقرب « متى سنجتمع نحن الثلاث مرة أخرى ؟ في الرعد أم في البرق أم في المطر ؟ وهكذا يستهلن الافتتاحية الملائمة لمسرحية جوها متزع بالشر ، مليء بصور الظلام ، والإيماء بالجهول - تلك هي « ماكبث Macbeth » مسرحية شكسبير Shakespeare .

الحكمة الفنية في مسرحية شكسبير « ماكبث »

كان ماكبث قائداً في جيش « دنكان » Duncan ملك اسكتلندا ، ولقد حظى بمكافأة نظير استبساله في القتال ضد الغزاة الترويجيين ، بمدحه لقب ثين أو في كاودور Thane of Cawdor (يعادل لقب إيرل) . وقرر الملك العارف بصنع ماكبث أن يقضى الليلة في قلعة هذا الأخير . وكان الدم الملكي يجري في عروق ماكبث ، فهو ابن عم للملك دنكان ، لذلك كانت الرغبة والطمع يعتملان في نفسه لارتفاع عرش اسكتلندا . وأغار ته فكرة وجود دنكان تحت سقف قلعته ، وأسلمته للنوازع الشريدة . وكانت زوجته الليدى ماكبث - والتي لاقفل عنه طموحة - تستحثه بسخريتها حتى أقدم على قتل الملك أثناء نومه ، ملقياً اللوم فيها يليدو على حرس الملك . وعند اكتشاف الجريمة ، هرب مالكوم Malcolm ، ودونالدين Donaldbain أبنا الملك من البلاد خشية ما قد يحدث لهما . وتبعد مالكوم إلى إنجلترا سيد اسكتلندا اسمه ماكدو夫 Macduff ، ليقمعه بمحاولة استرداد عرش اسكتلندا من

كيف تحصل على نسختك

- اطلب نسختك من باعة الصحف والأكشاك والمكتبات في كل مدن الدول العربية
- إذا لم تتمكن من الحصول على عدد من الأعداد اتصل بـ :
- في ج.ع ٣٠ : الاشتراكات - إدارة التوزيع - مبنى مؤسسة الأهرام - شارع الجلاء - القاهرة
- في البلاد العربية : الشركة الشرقية للنشر والتوزيع - بيروت - ص.ب ١٤٨٩
- أرسل حوالات بريدية يبلغ ١٤٠ مليما في ج.ع ٣٠ وليرة ونصف
- بالنسبة للدول العربية بما في ذلك مصاريف البريد
- مطابق الأهرام التجارية

سعر النسخة

أبوظبي	٥٥٠ فلس	ج.ع ٤ - ٣ -	١٠٠ مليما
السعودية	٤,٥ رials	لبنان	١ ل.ل
عدن	٥ شلنات	سوريا	١,٥٥ ل.س
السودان	١٥٠ مليما	الأردن	١٩٥ فلس
ليبيا	١٥ فرقات	العراق	١٩٥ فلس
تونس	٣ دنانير	الكويت	٢٠٠ فلس
الجزائر	٣ دنانير	البحرين	٢٥٠ فلس
المغرب	٣ دراهم	قطر	٢٥٠ فلس
		د.ك	٢٥٠ فلس

ألعاب أولمبية

الألعاب الاتمية

على مضيق كورينث ، في ضواحي إحدى الغابات الخصبة لپوسيدون Poseidon ، إله البحر ، كان يجري الاحتفال كل عامين بالألعاب الاتمية .

كان برنامج هذه الألعاب يتضمن مباريات في الموسيقى ، والجمباز ، والفنون ، وكان الفائز يحصل على تاج من خضراءات البرك أو أوراق شجر الزيتون .

الألعاب الأولمبية

وأخيرا نأتي إلى الألعاب الأولمبية وهي أهم الألعاب السابقة ذكرها .

ولستنا نعرف على وجه التحديد منشأها التاريخي ، ونقول الأساطير إن هرقل Hercule هو الذي أنشأها . وقد توقفت أكثر من مرة لتعود إلى الانعقاد ، وبدأت دوراتها المنتظمة في عام ٧٧٦ ق.م ، وكانت تعقد كل أربع سنوات في الفترة الواقعة بين أقصى ارتفاع الشمس وأكمال القمر ، أي في الفترة من آخر يونيو إلى نهاية النصف الأول من يوليو أو بعد ذلك بشهر إذا كانت السنة كبيسة .

وكان يطلق على هذه الفترة « الشهر المقدس » ، والواقع أنه طيلة المدة التي كانت تجري فيها هذه الألعاب ، كانت بلاد اليونان كلها تعيش في ظروف غير عادية ، فقبل ابتداء الألعاب كانت الرسل تجوب المنطقة تطلب إقامة هدنة مقدسة بين الولايات ، وتدعى الجميع للاشتراك في الألعاب . وعندذلك كانت تحدث ظاهرة غير عادية : كانت المنازعات والحروب بين المدن تتوقف تماما ، وكانت ترى أعداء الأمس يتوجهون معا إلى الألعاب الأولمبية .

وفي العصور الأولى ، لم يكن يسمح بالاشتراك في المسابقات إلا لليونانيين المولودين في الپلوپونيز ، غير أنه بمرور الوقت ، سمح لمواليد الأقاليم الأخرى بالاشتراك فيها . وابتداء من الدورة الأولمبية الأربعين ، أصبح جميع المولودين في اليونان الكبرى حقاً الحضور إلى الألعاب الأولمبية ، وإنما نجد بعض الرياضيين المشهورين كانوا من أهل الولايات التابعة لليونان الكبرى مثل مليون Milon من كروتون Crotone ، الذي فاز سبع مرات في مباريات المصارعة . ومن جهة أخرى ، نجد أن الحد الأدنى لسن المباررين كان يخضع لبعض التغيرات . فحتى عام ٦٣٢ ق.م ، كان الحد الأدنى لسن المتسابق هو عشرون عاماً . ومنذ ذلك التاريخ ، أقيمت مباريات خاصة اقتصرت على الشباب من سن السابعة عشرة إلى سن العشرين عاماً ، وإن كانت هذه المباريات تقتصر على سباقات العدو ، والمصارعة ، والملائكة .

الحساب التاريخي

كان للألعاب الأولمبية دوى كبير في العصر القديم ، لدرجة أنها كانت تستخدم في تحديد التاريخ . وإذا علمنا أن عبارة « أولمبياد Olympiad » تعني فترة أربع سنوات ، وهي التي تفصل بين كل دورة وأخرى ، فكان يقال مثلاً إن « فلانا ولد في عام الدورة الأولمبية المائة والعشرين » ، أو إن « الحرب نشب في العام الثاني بعد الدورة الأولمبية المائة والأربعين » . وكان المؤرخ الصقلاني Timée هو الذي أدخل هذا النظام في حساب التاريخ ابتداء من الدورة الأولمبية المائة ، أو بعبارة أخرى بعد أول دورة أولمبية باربعين عاماً .

مدة الدورة وبرنامجهما

كانت المباريات في مبدأ الأمر تجري في يوم واحد ، وكان مجالها هو السباق . ومع مرور الوقت ، أخذت المباريات يزداد عددها كثيراً ، مما استدعت إطالة فترة الدورة . وفي عام ٤٧٢ ق.م ، كانت الدورة تستمر لمدة خمسة أيام . وبين الجدول ، التاريخ الحتمل لإبداء مختلف أنواع المباريات في الألعاب الأولمبية :

الدورة	التاريخ	المباريات
١	٧٦٦ ق.م	« استاد » (أو سباق السرعة)
١٥	٧٢٠	« استاد مضاعف » أو (سباق نصف العمق)
١٨	٧٠٨	المصارعة « پنتاثلون » (التسابق ، المصارعة ، رمي القرص ، ورمي الرمح ، والقفز) .
٢٠	٧٠٠	الملائكة
٢٥	٦٨٠	سباق المركبات (ذات أربعة جياد أو جوادين)
٣٣	٦٤٨	سباق الخيل والپانكراس (وهي تشبه المصارعة الحرية)
٦٥	٥٢٠	سباق المخاربين



النظر الحالى للأستاذ الأولمى من الداخل . ولا تزال هذه المنطقة حتى يومنا هذا موضوعاً للبحوث الأثرية النشطة .

في العدد القادم

- أقتم معاهدية دولية مكتوبة عرفها العالم
- المسلاط المصرية .
- آسيا : المواصلات .
- البرى .
- الحشرات .
- سقوط الإمبراطورية الغربية الرومانية الفوضى .
- الغرفة العائمة .
- لماذا تطمئن الأetusam ؟
- عبد الرحمن الكواكيبي .

في هذا العدد

- أيام حوت .
- الأداء زام .
- اقتصاد آسيا .
- المياه الراكدة .
- وظائف السوق .
- ساروخ الصين .
- أعمال جانيليو .
- عيوب الاقتصاد .
- مكثيث بين الحقيقة والخيال .



المتحف الأولي : وهو الذي جمعت فيه تماثيل الرياضيين ، وفي الوسط رمز انتصار باوينوس Paeonios

ألعاب أولمبية

في النصف السفلي من الصفحة : رسم تخيل لما كانت عليه مباني ومعابد أولمپ :

- ١ - إلخميون : وهو المبنى الذي كان يتدرّب فيه الرياضيون ، تبعاً لإرشادات مدرّبين متخصصين .
- ٢ - الفيليون وهو معبد صغير دائري الشكل ، كان مخصصاً لآسرة الإسكندر الأكبر ابن فيليب المقدوني .
- ٣ - معبد زيوس وكان أهم مباني أولمپ . في الداخل كان يوجد تمثال زيوس Zeus (من صنع فيدياس) ، والذي كان يعتبر أحد عجائب الدنيا السبع .
- ٤ - الاستاد .
- ٥ - الأكسيدر وهي عبارة عن بهو للمؤتمرات الخاصة بيرود أنيكوس .
- ٦ - معبد هيرا (چونون) .
- ٧ - المسرح .
- ٨ - المدخل الموكبى .

